Arch. civ. 104 n

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

R

Beiträge
zur
allgemeinen Baukunde,

eine Sammlung
technischer Beobachtungen und Erfahrungen
über
Architektur, Hydrotechnik, Mechanik
und Landwirthschaft

von dem
Königl. Baier. Kreisbauinspector
Voit
in Augsburg.

R

Für Baumeister, Kameralisten, Gutsbesitzer, Oekonomen, Bauwerkmeister u. s. w.

Erster Theil
mit einer Kupfertafel.

Augsburg und Leipzig,
in der von Jenisch und Stagischen Buchhandlung.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede.

Alle technische Erfahrungen sind wichtig, denn sie geben uns Resultate zur Vermeidung begangener Fehler, oder sie bestätigen unser Urtheil, und geben uns einen sichern Leitfaden zum weitern Fortschritten in der Wissenschaft und Kunst. —

Eine gründliche Theorie soll die Erfahrungen der Techniker läutern und feststellen; sie wird von gelungenen Versuchen Ursache und Wirkung aufdecken, und allgemeine Sätze aufstellen, die wir wieder bei ähnlichen Fällen in Anwendung bringen können. Durch Erfahrung und Theorie erhält jedes Geschäft Sicherheit, und ein gewisses System, wornach es betrieben werden soll. —

Ein langes Geschäftsleben bietet zu vielen Versuchen, Beobachtungen und Erfahrungen Gelegenheit dar; nur durch die Ausführung werden unsere nach theoretischen Grundsätzen entworfene Plane begründet, beleuchtet, und somit schreiten wir immer zum Ziele des Bessern, des Vollkommnern. —

Nicht nur unsere eigenen Erfahrungen, sondern auch die Erfahrungen anderer können wir zu unserer Absicht benützen, und bey vorkommenden Fällen wieder anwenden.

Das Gebiet der Architektur ist weit ausgedehnt und mannichfaltig verzweigt. Die Baukunst dient allen Ständen und verbreitet sich, mittheilend oder empfangend, über das Gewerbsleben. Daher sind auch die Hilfswissenschaften, die sie bedarf, groß und weit umfassend. Das Menschenalter ist gegen den Umfang der Wissenschaft kurz; aber wenn wir die Erfahrungen unserer Vorfahren, welche sie zu unserer Benutzung niederlegten, ergreifen, so können wir alle früheren Zeitalter umfassen.

Unser Bestreben sey daher, nichts zu verlieren von dem, was wir schon besitzen; wir sollen unsere wissenschaftliche Ausbeute zusammentragen, und dieß wird der Kunst und Wissenschaft förderlich seyn.

Auf die Werke der Baukunst hat Ort, Zeit und Klima Einfluß. Allgemein feste Regeln kann es daher nicht geben, oder sie können nach Umständen modifizirt, den Lokalverhältnissen und dem Klima angepaßt werden. — Daraus sieht man, welchen Einfluß eine gründliche Theorie auf Bauwerke hat, und wie sehr man die Kräfte der Natur erforschen müsse, welche unter mancherley Einflüssen und Gestaltungen nach ewigen Gesetzen wirken.

Wer in seinem Geschäftskreise Erfahrungen sammelt und die Gründe dabei angiebt, welche ihn geleitet haben, der legt sie seinen Zeitgenossen zu fernern Anwendung und zur Berichtigung vor. — Dadurch können dem Geschäftsmanne seine eigene Erfahrungen lehrreich werden. —

Jede technische Manipulation kann von mehr als einer Seite betrachtet werden, und selten kommt eine Erfindung so aus den Händen des Erfinders, daß sie keiner Verbesserung mehr bedarf. — Eine Erfindung kann unter der Hand, die sie nachahmt, weiter verbessert werden, und daher ist die abermalige Behandlung eines technischen Gegenstandes wichtig, und wenn er auch nicht neu seyn sollte. — Die besondere Berücksichtigung einwirkender Umstände, des Ortes, der Zeit, des Materials u. s. w. geben dem Gegenstande eine neue Ansicht, und stellen den ausübenden Techniker unter einen vielleicht noch nicht beachteten Gesichtspunkt. —

Ferner giebt es technische Gegenstände, welche noch nicht allgemein bekannt sind, sogar solche, welche seit langer Zeit in gewissen Gegenden einheimisch geblieben sind, und ich glaube, daß die weitere Verbreitung derselben manchmal von Nutzen seyn kann, und im Gebiet der Wissenschaft Verdienst haben wird.

Aus diesem Gesichtspunkte betrachtete ich die Sache, als ich anfieng meine technischen Beob-

achtungen und Erfahrungen aufzuzeichnen, wie sie mir im Laufe der Geschäfte vorgekommen sind. Mir selbst sollten sie belehrend werden, und daher mußte ich Zahl und Maas aufzeichnen, und sonst die Umstände anmerken, welche Einfluß auf mein Verfahren hatten.

So entstanden denn einige Abhandlungen, und wenn ich im weitern Verfolge Gelegenheit hatte, Verbesserungen anzubringen, so konnte ich diese als Berichtigungen nachtragen.

Einige dieser Aufsätze habe ich Auszugsweise in öffentlichen Blättern, vorzüglich in dem gehaltvollen Dinglerschen polytechnischen Journal bekannt gemacht. Da aber jene Zeitschriften keine weitläufigen, erschöpfenden Abhandlungen aufnehmen können, und da mir mehrere Gegenstände, welche die gedachten Aufsätze enthalten, von Wichtigkeit in der allgemeinen Baukunde zu seyn scheinen, so wollte ich ihnen ein eigenes Werk wiedmen, welches nun in einigen Theilen nach einander erscheinen soll.

Ein vollständiges Werk über die allgemeine Baukunde, oder nur über einen gewissen Theil derselben, z. B. über bürgerliche Baukunst, oder über das landwirthschaftliche Bauwesen, kann nie einen einzelnen Gegenstand ganz erschöpfend behandeln und ins kleinste Detail gehen, weil der Umfang eines solchen Werkes in gewisse Grenzen eingeschränkt ist.

Werden aber einzelne Theile ausgehoben und als besondere Beiträge zum Ganzen behandelt, so können diese weitläufig und so gründlich behandelt werden, als es die gemachten Erfahrungen hierüber nöthig machen.

Es giebt in der Baukunst allgemeine Gegenstände, welche die Aufmerksamkeit eines jeden Baukünstlers anziehen müssen, und diese sind die Baumaterialien und die Gesetze, wornach die Bauwerke construirt werden.

Auf die besondern Gegenstände muß die Gelegenheit, welche einem Baukünstler zu Theil wird, aufmerksam machen, und diese sind Bauwerke für besondere Zwecke, zu besondern Absichten.

Wir haben Gebäude, deren innere Einrichtung eine besondere Kenntniß der Geschäfte, welche darinn betrieben werden, nöthig macht. Nur wer Gelegenheit zur Ausführung derselben hat, kann sich jene Kenntnisse eigen machen, und daher verdient ein solches Gebäude eine eigene Abhandlung, als Beitrag zum Ganzen der Wissenschaft.

Die Baumaterialien sind in der Mischung ihrer Grundstoffe, woraus sie bestehen und zusammengesetzt sind, und mithin nach ihrem inneren Wesen verschieden; daher weichen sie nach örtlichen Lagen und andern Einwirkungen von einander ab.

Nur derjenige Baumeister, welcher die Zusammensetzung der Materialien kennt, wird die beste Auswahl zu seinen Gebäuden treffen und durch Kunst nachhelfen, wo die örtlichen Verhältnisse ungünstig sind.

Sehr oft tritt aber die, stets den Zweck fehlende, unzeitige Sparsamkeit gebietherisch auf, und vereitelt das beste Vorhaben des Baumeisters, und unterdrückt sein bestes Wissen und Wollen.

Wer ohne Auswahl nach den nächsten und wohlfeilsten Materialien greift, und wer die Arbeiten nach den geringsten Preisen herstellen läßt, der betrügt sich selbst, und muß ein Baumeister einer solchen Anordnung nachgeben, so wird er sich wenig Ehre erwerben. Noch nachtheiliger aber ist der Umstand für einen Architekten, wenn er aus Unkunde schlechte Materialien wählt, und fehlerhaft construiren läßt.

Zur Prüfung der Baumaterialien, vorzüglich des Kalks, müssen gründliche Versuche und Beobachtungen angestellt werden. Ist aber dem Baumeister, wie es bey uns oft der Fall ist, die Gelegenheit dazu benommen, so muß er sich auf fremde Erfahrungen und auf die Beobachtung bewährter Architekten stützen. Durch angestellte Versuche anderer kann aber mancher Baumeister zu weitern Beobachtungen angereizt werden.

Durch eine Zusammenstellung fremder und eigener Versuche entstand die erste Abhandlung dieses Werkchens, über Kalk und Mörtel als Baumaterialien u. s. w.

Die in neuern Zeiten fast allgemeine Klage über schlechtes Bindemittel zum Mauerwerk, wird jeden Baumeister aufmuntern, mit Ernst dahin zu wirkrn, daß guter Mörtel bereitet werde.

So oft ich nun Gelegenheit gefunden habe, stellte ich über diesen wichtigen Gegenstand Versuche und Beobachtungen an. Die Untersuchung des Mörtels alter Gebäude beschäftigte mich lange, so wie die Untersuchung verschiedener Steinarten, aus welchen Kalk gebrannt wird. Am auffallendsten aber war mir der Umstand, daß minder fetter Kalk einen bessern Mörtel giebt, als reiner, und daß der sogenannte schwarze Kalk, welcher viel Thonerde enthält, sehr schnell erhärtet.

Nun benutzte ich die Untersuchungen bewährter Chemiker und Mineralogen, und ich gelangte dadurch zu Resultaten, die mich in mehr als einer Hinsicht befriedigten.

Auf das Verhältniß des Sandes zum Kalk wurde ich schon sehr frühe dadurch aufmerksam gemacht, weil ich aus 1 Theil Kalk und 3 Theilen Sand nur eine geringe Portion Mörtel erhielt.

Indessen wird hier der Chemiker dem Techniker noch manches in die Hand arbeiten können.

Der Techniker soll als solcher jede ihm vorkommende Kalksteinsorte untersuchen, analysiren und angeben können, wie viel der reinen Kalkerde Thon- und Kieselerde u. s. w. beygemischt ist. Dazu sollen ihm die Chemiker die nöthigen Vortheile und die leichtesten Hilfsmittel an die Hand geben *).

Auch der gemeine Handwerker sollte die verschiedenen zum Kalke anwendbaren Steingattungen,

---

*) In den allgemeinen nordischen Annalen der Chemie rc. von Alexander Nikolaus Scherer, stehen einige wichtige Abhandlungen über die Analyse verschiedener Kalkarten, welche nachgelesen zu werden verdienen.

1) Analyse des Calp's oder schwarzen Quadersteins aus Dublin von George Knox. Aus der am 9. März 1801 in der königl. Akademie der Wissenschaften zu Dublin vorgelegten Abhandlung: „Observations on Culp. By de Honourable George Knox.

2) Chemische Untersuchung des Kalksteins von Pehrshyttan in Nora; von W. v. Hisinger.

3) Analyse des Perlspaths (Chaux carbonatée ferrifère perlée Hauy) von W. v. Hisinger.

4) Chemische Analyse des schwarzen bituminösen Kalksteins aus Whiteford in Flintshire von Eduard Daniel Clarke.

5) Chemische Untersuchung des Stinksteins; von W. v. Hisinger und J. v. Berzelius.

Dann

Ueber die Mischung des todtgebrannten Kalkes von Alex. Nik. Scherer.

überhaupt alle Steine, welche der Baumeister nöthig hat, näher kennen lernen. Dazu möchte ein kleines Naturalienkabinet dienen, damit dem Lernenden alles anschaulich gemacht werden kann. Werden diesem auch getrocknete Märtelproben von verschiedenen Kalkgattungen, welche nach gewissen Verhältnissen zwischen Sand und Kalk gemischt und zusammengesetzt wurden, gezeigt; so möchte das Ganze um so lehrreicher seyn. — Diesem Kabinette könnten ferner vulkanische Produkte, die wichtigsten Holzarten u. s. w. beigefügt seyn.

Der rationelle Baumeister muß natürlich alle zur Materialienkunde erforderlichen Kenntnisse besitzen; aber auch der Handwerker soll nach richtigen Grundsätzen arbeiten, und daher wird ihm auf alle Fälle ein solcher Unterricht von Nutzen seyn.

Jeder Architekt, der in seinen Verhältnissen nicht allzu eingeschränkt ist, welcher sonst Gelegenheit hat, und an der Ausbildung junger Bauhandwerker Freude findet, sollte eine Sammlung der Art anlegen.

Da die Materialienkunde von so großer Wichtigkeit und sogar die Basis der Architektonik ist, so werde ich in Zukunft noch einige Beiträge dazu liefern. —

Die Erbauung eines Bräuhauses gehört unter die schwierigen Aufgaben, welche einem Baumeister gemacht werden können. Selbst der Betrieb einer Bräuerei erfordert höhere chemische Kenntnisse, Fleiß und Aufmerksamkeit, und diese

Geschäfte sollen in einem solchen Gebäude ohne Stöhrung und Aufenthalt geleistet werden können.

Unsere gewöhnlichen Lehrbücher enthalten selten vollständige Plane über Bräuhäuser, und noch seltener sind sie für den Baumeister so erklärt, daß er die Ursachen einsehen kann, warum die Theile so und nicht anders aneinander gereiht werden müssen.

Unsere rationellen Bräumeister aber, welche über das Geschäft des Bierbräuens die klarsten Aufschlüsse geben können, sind keine Architekten von Profession, und daher giebt es schon bey der Gründung eines Bräuhauses Fehler, welche sich nicht mehr verbessern lassen. Es ist immer schwer nach fremden Ideen arbeiten zu müssen, und oft zu spät vereinigen sich die Meinungen, und oft erst wenn das Werk durch den Augenschein klar wird, sind die Gedanken ihrer Entwickelung nahe.

Dazu kommt noch der Umstand, daß nicht jeder Baumeister Gelegenheit findet, Bräuhäuser aufzuführen und sich die nöthigen Kenntnisse in Hinsicht der Betreibung der Geschäfte bei einem Bräuwesen zu erwerben.

Die Schwierigkeiten der Aufführung eines Bräuhauses vergrößern sich, wenn der Baumeister in Hinsicht des Raumes beschränkt ist, wenn ihm durch den Baugrund Hindernisse in den Weg gelegt werden, wenn er nicht so tief in den Boden kann, als er sollte, und wenn ihm durch anstoßende Gebäude u. dgl. Grenzen gezo-

gen und Gesetze vorgeschrieben werden. Hat dann ein Architekt nicht vom ganzen innern Haushalt einer Bräuerei die erforderlichen Kenntnisse, so wird er nie die Hilfsmittel auffinden können, die ihm bey so schwierigen Fällen noch zu Gebote stehen.

Derjenige Bierbräuer, welcher nicht nach rationellen Grundsätzen handelt, dem sein Geschäft nur mechanisch gelehrt wurde, der nur das wieder anwenden will, was er irgendwo schon gesehen hat, der wird sich auch in einer solchen Lage nicht zu helfen wissen. Daher muß denn nothwendig das Gebäude wesentliche Fehler bekommen, welche bei bessern Einsichten vermeidlich gewesen wären.

Während meiner praktischen Laufbahn hatte ich schon sehr oft Gelegenheit gehabt, viele Bräuhäuser ganz neu aufzuführen, und einige schon bestehende Gebäude einzurichten.

Dadurch, und durch eine besondere Aufmerksamkeit, die ich den Geschäften des Bräuwesens selbst wiedmete, glaube ich mir die nöthigen Kenntnisse, welche zur Aufführung eines Bräuhauses nöthig sind, erworben zu haben.

Die einzelnen Bemerkungen, sowohl über den Betrieb der Bräugeschäfte als über die innere Einrichtung des dazu gehörigen Gebäudes habe ich, nachdem ich eine reine Uebersicht über das Ganze zu haben glaubte, in Zusammenhang gebracht.

Die hiesigen Bräuhäuser, oder vielmehr die Bräuereien anderer Gegenden habe ich mit den hiesigen verglichen, und somit konnte ich das Beste auswählen und Verbesserungen anbringen, wo ich Mängel entdeckte. —

Die Bräuereien in Franken, Schwaben u. s. w. zeichnen sich von denen in Norddeutschland, in England ꝛc. ꝛc. durch das Sudwerk und durch den Gährungsprozeß, dem das Bier unterworfen wird, aus. —

In hiesiger Gegend nämlich wird die sogenannte Dikmaisch aus dem Maischbottig in die Pfanne gebracht, und zweimal gesotten. Dann kommt auch die Lautermaisch noch zweimal in die Pfanne.

Die Gähr, welche hier gebräuchlich ist, wird die untere Gähr genannt, zum Unterschied der obern. Die obere Gähr wird unterbrochen, wenn der aufgeschobene Schaum sich trennen will. Bei der untern Gähr aber fällt wieder alles, was das Ferment aufgeworfen hat, durch das Bier und bleibt auf dem Boden der Kufe oder des Bottigs sitzen.

Auch auf diese Umstände hat ein Baumeister Rücksicht zu nehmen, indem sie eine andere Einrichtung des Gebäudes nothwendig machen. —

Die Bräupfanne und die Art, wie sie eingemauert wird, das Kühlschiff u. die Malzdarre verdienen eine besondere Aufmerksamkeit des Baumeisters, weil sie in mehr als einer Hinsicht von Wichtigkeit sind.

Wenn man unsere Bräuhäuser mit den Englischen vergleicht, so müssen wir nicht nur den Umfang der letzten in den Maschinen, welche dazu in Bewegung gesetzt werden, bewundern, sondern wir werden auch Anlaß, zu verschiedenen Einrichtungen und Verbesserungen, die auch bey uns möglich sind, finden.

Ohne unsern Bräuerei-Gebäuden eine so große Ausdehnung geben zu müssen, können wir doch noch manche nützliche Anwendung bei uns einheimisch machen, wodurch wir Zeit, Mühe und Kosten ersparen können.

Ein Gebäude, worin ein so manchfaltiges Geschäfte betrieben wird, welches für Gewerbe, für Agrikulten, für den Staat so nützlich ist, und welches selbst Einfluß auf die menschliche Gesundheit hat, verdient, wie ich glaube, eine besondere Würdigung auch von Seiten der bürgerlichen Baukunst.

Dies sind meine Beweggründe, zur Zusammenstellung der von mir hierüber gemachten Erfahrungen.

Zur Ersparung des Raumes, wollte ich die zum Hauptgebäude gehörigen Nebengebäude, als Mastställe, Remisen u. s. w. nicht in die Zeichnung aufnehmen. Da ich blos über Bräuhäuser schreiben wollte, so glaubte ich diese mit Recht weglassen zu dürfen. —

Dagegen habe ich Weichkästen, Darren, Bräu-

pfannen u. s. w. in einem größern Maaßstabe gezeichnet und dem Plane beigefügt.

Zur Entwerfung des Planes für ein Bräuhaus ist es nöthig, die Größen der einzelnen Theile berechnen zu können, und darnach kann dann der ganze Umfang des Gebäudes bestimmt werden. Die dazu ausgemittelten Verhältnisse habe ich während einer mehrjährigen Praxis bestättigt gefunden, und ich glaube, daß sie in diesem Werke nicht am unrechten Orte stehen werden. —

Da die Sommer- oder Lagerbierkeller unter die wichtigsten Nebengebäude eines Bräuhauses gehören, so wollte ich diese etwas weitläufiger abhandeln, und zwar um so mehr, da ich so viele Gelegenheit hatte, dergleichen Keller anzulegen, oder schon bestehende zu verbessern.

Die dritte Abhandlung über Wasserleitungen und Wasserleitungsröhren enthält meine Erfahrungen, welche ich mir in diesem Zweige der Baukunst zu sammeln Gelegenheit hatte.

Ob ich mit der Herausgabe dieser Abhandlungen Nutzen in meinem Fache stiften kann, werden Kenner beurtheilen, und von diesen hängt eine Fortsetzung dieses Werkes ab, wozu ich noch viele Materialien besitze.

Voit.

Inhalt.

Erste Abhandlung.

Ueber Kalk und Sand als Baumaterialien; über die Bereitung des gewöhnlichen Mörtels, der Cemente und über die Verbesserung des Kalkes durch Zusätze u. s. w.

	Seite
Ueber den Einfluß des Bindemittels auf Bauwerke und Untersuchung des Mörtels alter Gebäude	1
Vom Kalk	11
Vom Brennen des Kalks	14
Von der Behandlung des Kalks nach dem Brande	17
Vom Ablöschen des Kalkes	18
Vorerinnernng über die Zusammensetzung des Sandes und Kalkes zum Mörtel	25
Ueber den Sand, welcher zum Mörtelmachen genommen wird, und über vulkanische Produkte zur Bereitung der Cemente	29
I. Sand	29
II. Puzzelanarten; überhaupt vulkanische Produke	30
Grubensand	30
Waschen des Sandes	31
Flußsand	32
Kalkhaltiger Sand	35
Kennzeichen des Sands	36

Seite
Ueber vulkanische Produkte, insofern sie zum Bauen anwendbar sind 37
Die Lava 38
Der Bernstein 39
Die Puzzolana 39
Der Tuffstein 40
Der Traß 40
Der Basalt (Säulenstein) 40
Klassen der vulkanischen Produkte als Baumaterial 41
Künstliche vulkanische Produkte 42
Von der Bereitung der vulkanischen Produkte und Kalköfen 45
Von ihrer Bereitung im Meilen 46
Vom gewöhnlichen Mörtel zu einem gewöhnlichen Mauerwerk, und zwar aus reinem fetten Kalk und reinen Quarzsande . . . 49
Vom Verhältniß des Sandes zum Kalk . . . 51
Vom Schwinden des gelöschten Kalkes durch das Vertrocknen - 54
Ueber den Mörtel aus unreinen Kalksorten . . 55
Vom Mörtel machen 56
Ueber den Mörtel mit vulkanischen Produkten . . 59
Ueber das Erhärten des Mörtels 61
Ueber die Anwendung der verschiedenen Mörtelarten auf die dazu geeigneten Plätze nach Verschiedenheit des Gemäuers . . . 64
Ueber die künstliche Bereitung des hydraulischen Kalkes 68
Nutzen dieses Kalkes zur Gründung auf feuchten Plätzen 61
Die Anwendung desselben zu Gewölben u. s. w. . 72
Einige Vorschriften über die Zusammensetzung bewährter Cemente und Mörtelarten . . 73

Zweite Abhandlung.

Ueber die vortheilhafte innere Einrichtung eines Bräuhauses und einer Branntwein-

brennerei, mit einer kurzen Uebersicht der Bräugeschäfte selbst, in Beziehung auf das, was ein Baumeister davon zu wissen nöthig hat ꝛc.

Seite

Einleitung.

Verschiedene Biersorten 88
Kurze Uebersicht der Geschäfte, welche beim Bierbräuen vorkommen 90
Die Bereitung des Malzes 92
Vom Einweichen der Gerste 93
Vom Keimen der Gerste 95
Vom Abwelken des Malzes 98
Vom Trocknen des Malzes 100
Hitzgrade zum Malzdarren 106
Von der Aufbewahrung des Malzes auf den Schüttböden 108
Vom Fegen des Malzes 109
Vom Hopfen 109

I. Vom Sudwerk.

Vom Einsprengen des Malzes 110
Vom Schroten des Malzes 110
Vom Einmaischen 111
Ueber Maischmaschinen 114
Vom Abzapfen der Lautermaisch 117
Vom Kochen der Würze 117
Vom Anschwänzen des Biers 120
Vom Abkühlen der Würze 121
Von der Gährung 123
Von der untern und obern Gähr 124
Vom Branntweinbrennen und vom Brennhause . 146
Von der Gerste 131

Seite

Vom Weichkasten 132
Weichkasten von Holz 133
Weichkasten von Stein 134
Besondere Eigenschaften eines Weichkastens . . 136
Von dem Gosse in den Weichkasten . . . 140
Von dem Keimboden 141
Von dem Pflaster oder Estrich des Keimbodens . 142
Vom Wachsen der Gerste 145
Von der Höhe des Keimplatzes 146
Vom Aufbringen der Gerste auf den Welkboden . 147
Vom Welkboden 148
Vom Fußboden eines Welkbodens 149
Von der Malzdarre 150
Von den Einheitzschläuchen 151
Von den Dampfsschlöthen in einer Darre . . 152
Erklärung der Zeichnung zu einer Malzdarre . . 153
Von der Feuerssicherheit einer Malzdarre . . 159
Von der Zirkulation der Wärme in den Kanälen einer Darre 161
Von den Darren, welche aus Kacheln zusammengesetzt sind. 162
Beschreibung einer Darre, welche den Rauch nicht durchläßt 163
Erklärung der Zeichnung dazu 168
Von den Malzböden 170
Von der Einspreng. 171
Von der Hopfenpresse 171
Von den Schrotmühlen 175
Von dem Maischbottich 176
Von der Höhe eines Maischbottichs . . . 177
Einrichtung des Maischbottichs in englischen Bräuereyen 178
Vom Grand 180
Vom Bräukessel oder der Bräupfanne . . . 181

Seite
Vom einmauern derselben 182
Erklärung der Zeichnung zu einer Bräupfanne . 183
Von der Beleuchtung eines Bräuhauses, wenn bei Nacht gearbeitet wird 185
Vom Brennmateriale zu Bräuereien . . . 186
Vom Kühlhause und dem Kühlschiff . . . 187
Vorrichtung bei Kühlschiffen bei englischen Bräuern 189
Vorrichtung bei einem beschränkten Raum . . 190
Eigenschaften eines Kühlhauses 193
Vom Kühlschiff selbst 210
Vom Materiale, woraus es besteht . . . 211
Die Zusammensetzung der Kühlschiffe betreffend . 212
Von der Lage, welche dem Kühlschiff gegeben werden muß 217
Vom Gährkeller oder der Gährkammer . . . 218
Von der Größe 220
Von der Lage 221
Von der Temperatur eines Gährkellers . . . 223
Mittel dem Gährkeller die gehörige Temperatur zu geben. 224
Feuchte Keller trocken zu machen 226
Von der Höhe welche ein Gährkeller nöthig hat . 232
Von den anzubringenden Zugöffnungen womit der Temperaturgrad verändert oder die obere Luftschichte im Keller gereinigt werden kann . 234
Von dem Brenn- oder Branntweinhause . . 235
Von der Berechnung der Größe eines Bräuhauses. . 237
Worauf man bei der Bestimmung der Größe eines Bräuhauses Rücksicht zu nehmen hat . 238
Verhältniß der Pfanne zum Maischbottich . . 244
Verhältniß der Kühl. 245
Verhältniß des Weichkastens 247
Allgemeine Regeln, welche bei der Entwerfung eines Planes zu einem neuen Bräuhause zu beobachten sind 252

Seite
Ferner allgemeine Regeln. 261
Erklärung der Zeichnung 274
Ueber die nöthige Wasserleitung 289
Fernere Bemerkungen über die Röhrenleitungen . 295
Von dem Lager= oder Sommerkeller . . . 297

Dritte Abhandlung.

Ueber Wasserleitungen und über Wasserleitungs-Röhren von Holz, Blei, Eisen, gebrannten Thon ꝛc.

Seite
Einleitung. 317
Von Wasserleitungen 318
Von Wasserleitungen in Röhren. 325
Von hölzernen Wasserleitungsröhren. . . . 329
Vom Verlegen der Brunnenröhren 335
Von der Verzweigung einer Röhrenleitung . . 340
Von der Brunnenstube. 343
Brunnenröhren von Blei 345
Brunnenröhren von Gußeisen 346
Röhren von der herzogl. Leuchtenbergischen Gießerey 351
Wasserleitungsröhren aus gebranntem Thon . . 353
Wasserleitungsröhren von natürlichen Steinen . . 262
Von einigen Kittarten ꝛc. 365
Von der Stärke der Brunnenröhren. . . . 369
Von gegrabenen Brunnen 371
Von Cisternen 374

Ueber Kalk und Sand als Baumaterialien; über die Bereitung des gewöhnlichen Mörtels zu Bauwerken, mit Rücksichtnahme auf die verschiedenen Kalk- und Sandarten; über das richtige Verhältniß des Sandes zum Kalk; über die Verbesserung des Kalkes selbst durch Zusätze von Thonerde; dann über die Anwendung vulkanischer Produkte zu Cementen für besondere Fälle, vorzüglich zu Bauten unter Wasser, nach theoretisch praktischen Ansichten und Grundsätzen.

Von der Güte der Materalien hängt die Dauerhaftigkeit unserer Bauwerke ab; daher wird jeder gründliche Architekt auf die Auswahl und Bereitung derselben sein besonderes Augenmerk richten. Unter diesem spielt der Mörtel eine vorzügliche Rolle und da hierbei chemische Einwirkungen statt finden, welche manchen Baumeistern und Werkleuten bisher nicht erklärbar waren, so glaube ich auch nicht zwecklos zu verfahren, wenn ich meinen Vortrag so einrichte, daß auch gewöhnliche Werkleute die Sache einsehen und dann nach richtigeren Grundsätzen arbeiten können, als es bisher geschehen ist. Die Resultate gründlicher Untersuchungen über diesen wichtigen Gegenstand, sind bereits ins praktische Leben übergegan-

gen, und sie sollen daher nach Möglichkeit verbreitet und allgemein gemacht werden. Auch der blose Praktiker soll Ursache und Wirkung einsehen.

In Hinsicht der Bereitung des Mörtels müssen wir die Baumeister der Griechen und Römer, noch in manchen Trümmern ihrer Bauwerke bewundern, so wie die kühnen, der Zeit trotzenden Schöpfungen des Mittelalters anstaunen. Die Alten stellten uns sehr oft in ihrem Gemäuer, durch dauerhafte künstliche Steine, und durch äußerst festen Mörtel ein Muster auf; aber lange wurden wir nicht zur Nachahmung gereitzt, sondern vernachläßigten aus übel angebrachter Sparsamkeit und aus Unkunde, diesen wichtigen Gegenstand; wir versäumten die Hauptsache, nämlich die Untersuchung der Materialien, woraus der Mörtel bestehet und die chemischen Einwirkungen derselben unter sich und auf den anzuwendenden Ort. — Endlich nahmen sich nicht nur Baumeister allein, sondern auch Regierungen und gelehrte Gesellschaften der Sache an, und es wurde die Bereitung des Mörtels zu Preisaufgaben gemacht. So entstanden denn mehrere gründliche Abhandlungen und Vorschriften hierüber. Demohngeachtet blieb im gemeinen Leben das Mörtelmachen ein unbeachtetes Geschäft, das man meistens nur Taglöhnern überließ, welche die Aufgabe hatten, eine gewiße, nicht geringe Anzahl arbeitender Maurer, mit Mörtel zu versehen. Erfüllten sie diese Aufgabe, so hatten sie alles geleistet, was sie schuldig waren. Selten bekümmerte man sich um etwas mehr.

Ueber die Kunst den Mörtel zu bereiten, hat man nun eine Reihe überdachter Versuche und Beobachtungen angestellt. Man untersuchte das Bindemateriale älterer Bauwerke, so wohl aus den Zeiten der Römer als des Mittelalters und man hat gefunden, daß solche nicht überall und unter allen Umständen gleich sind, und daß die vorzügliche Härte manches Mörtels, nicht blos ein Werk der Zeit seyn kann.

Ich selbst hatte im praktischen Leben schon öfters Gelegenheit gehabt, alte Bauwerke und die Bindemittel derselben zu untersuchen, und habe gefunden, daß die Alten, den Mörtel nicht immer mit Sorgfalt behandelt haben.

Ich fand nämlich sehr oft, ganze Klumpen Kalk ohne alle Beimischung von Sand, und der getrocknete Kalk konnte zwischen den Fingern zerrieben werden; wo aber eine gehörige Mischung statt fand, war die Masse fest. Ferner habe ich gefunden, daß bei manchem Gemäuer, welches geschichtlichen Nachrichten zu Folge, mehr als 300 Jahre alt war, der Mörtel so große Festigkeit hatte, als der eines viel jüngern Gebäudes. Demnach hängt die Festigkeit des Mörtels nicht allein vom hohen Alter, und von der Einwirkung der atmosphärischen Luft ab, sondern es müssen noch andere Grundursachen vorhanden seyn.

Bei einem alten Thurme, der an einem unter Wasser stehenden Stadtgraben stand, habe ich wahrgenommen, daß der Mörtel in der Tiefe, so weit

das Mauerwerk Feuchtigkeit hatte, fester war, als der in der Höhe, und doch war alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß zum untern, so wie zum obern Mauerwerk, derselbe Mörtel angewendet wurde. Weiter unten wird diese Erscheinung erklärbar werden. Indessen werden, wie ich glaube, noch einige Bemerkungen, welche ich bei der Untersuchung des alten Mörtels gemacht habe, nicht am unrechten Orte stehen.

Wann ich Gelegenheit hatte, den Mörtel alter Gebäude zu untersuchen, so richtete ich auch mein Augenmerk, auf die in der Nähe gelegenen Kalksteinbrüche, so wie auf die Flüsse, welche Lesesteine führen; denn es ist sehr wahrscheinlich, daß auch in jener Zeit, die zunächst gelegenen Materialien, bei vorkommenden Bauten benutzt wurden. Bei der Untersuchung eines alten Mörtels aber erhält man, wie weiter unten deutlich werden wird, schon viel Licht, wenn man weiß, aus welchen Steinen der Kalk dazu gebrannt worden ist.

So habe ich z. B. in Eichstätt, in einer Gegend, welche eine große Menge Kalksteinbrüche in der Nähe hat, aus denen entweder reine Kalksteine gebrochen werden, oder solche, die nur etwas weniges Kieselerde beigemischt, enthalten, gefunden, daß der Mörtel einer, einige 100 Jahre alten Mauer, und eines daran stoßenden Thurmes, keine große Festigkeit hatte. Der obere Theil des Gemäuers war der Einwirkung der Witterung am meisten ausgesetzt und daher hatte es einen geringen Zusammenhang als

das untere. Ueberhaupt verursachte der Abbruch dieser Mauer keine große Anstrengung. Dabei muß aber noch erinnert werden, daß man in jener Gegend keinen reinen Querzsand, sondern nur einen feinen Kalkgrus zum Mörtel bekommen kann. Das Gemäuer bestund aus großen Kalkstein-Brocken und aus Backstein, von vieler Güte und Dauerhaftigkeit. Man konnte nicht bemerken, daß der Mörtel bei einer Steinart mehr Bindkraft hatte, als bei der andern.

In einer andern Gegend, in Ulm, fand ich den Mörtel eines Gemäuers, welches gleiches Alter mit dem vorigen hatte, von sehr großer Festigkeit. Bei der Untersuchung der in der Nähe gelegenen Kalksteinbrüche, aus denen aller Wahrscheinlichkeit nach, der Kalk zu dem Gemäuer genommen wurde, habe ich gefunden, daß der Kalk sehr stark mit Thon vermischt war. Der Sand war nicht ganz reiner Quarzsand, aber besser als der, den man in Eichstätt anwenden muß. Dabei war er sehr grobkörnig; aber Sand und Kalk schien mit Sorgfalt gemischt zu seyn. Das Gemäuer bestand aussen aus Backsteinen; innen waren Brocken verschiedener Steinarten. Der Zusammenhang des Gemäuers war so fest, daß man nur selten im Stande war, einen ganzen Backstein zu gewinnen. Ueberhaupt verursachte der Abbruch dieses Gemäuers große Mühe und Kosten. —

Es ist schon eine geraume Zeit, daß ich Gelegenheit hatte das Grundgemäuer eines römischen Ka-

strums auf dem Hesselberg im Rezatkreise zu untersuchen.

Ich fand den Grund der vier Umfassungsmauern, von derselben Steingattung, welche man auf dem bricht, nämlich von ziemlich reinem Kalkstein, der sich zum Mauerwerk eignet, weil man ihn in großen, lagerhaften Brocken bekommen kann.

Der Mörtel an der Mittagseite war ohne alle Festigkeit, er bröckelte sich leicht ab, und an vielen Stellen war er sogar so schmierig, als wenn er noch nicht ausgetrocknet gewesen wäre. Dabei fand ich das Erdreich um das sämmtliche Grundwerk, von dem außer dem Boden nichts zu sehen war, vollkommen trocken. Auf der Mitternacht Seite fand ich dagegen den Mörtel des Mauerwerks äußerst fest, und zwar so, daß die Steine sich eher spalteten, als das Mörtelband nachließ.

Wäre das Mauerwerk auf der mitternächtlichen Seite des Kastrums von lockerem Zusammenhange gewesen, so hätte ich es der Einwirkung der Feuchtigkeit im Erdreich zugeschrieben; da es aber auf der Mittagseite keine Festigkeit hatte, so konnte ich mir diese Erscheinung nicht erklären.

An der lockern Masse des Mörtels, so wie an der von vieler Härte, konnte man wahrnehmen, daß grobkörniger Sand beigemischt war, welcher gewöhnlich noch jetzt in dieser Gegend zum Mörtelmachen genommen wird.

In dieser Gegend, und zwar auf demselben Berge, worauf das ehemalige Kastrum gegründet ist,

finden sich dreierlei verschiedene Sorten Kalksteine, nämlich:

1) reiner weiser Kalkstein, welcher sich leicht brennt, im Löschen sehr ergiebig ist, einen zähen Teig bildet und viel Sand verträgt,

2) ein Kalkstein, ebenfalls von weiser Farbe, der aber mit etwas Kieselerde vermischt ist und sich etwas härter brennt. Auch ist dieser nicht so ergiebig im Löschen und verträgt etwas weniger Sand,

3) Kalkstein von grauer Farbe, welcher oft 20 pco. Thon enthält. Dieser brennt sich hart und wird in dortiger Gegend durchaus trocken abgelöscht, das heißt nicht in einen Teig, sondern in ein Pulver verwandelt. Man nennt dort diese Kalkart schwarzen Kalk und wendet ihn zu Arbeiten an, die vorzüglich dauerhaft seyn sollen. Diese dreierlei Kalkarten findet man nicht in einem und demselben Bruch, sondern auf verschiedenen Seiten des Berges.

Auch muß ich hier noch einer Kalksorte gedenken, welche mir sonst nie in der Natur vorgekommen ist. Man findet nämlich auf diesem Berg ungesäuerten Kalk. Dieser wird unter einer Erddecke angetroffen und man kann ihn wie Kalk im gelöschten Zustande, aus der Grube stechen. Er ist speckig und zähe, und wenn man ihn in kleinen Portionen, ohne Zusatz von Sand, an der Luft trockne, erhält er eine ziemliche Härte.

Mit diesem ungesäuerten Kalk machte ich meh-

rere Versuche und erhielt immer einen Mörtel, von derselben Güte, wie er aus gebranntem und gelöschtem Kalk, von den weisen Steinen erhalten wird, die auf diesem Berge brechen. Ein vorzüglich gutes Bindemittel erhielt ich davon, wenn ich statt des Sandes Ziegelmehl nahm und den Mörtel nicht zu fett machte, solchen aber sehr flüßig abarbeitete.

Wahrscheinlich wurden zu dem Grundgemäuer des oben angeführten Kastrums zwei verschiedene Kalkarten angewendet und diesem Umstande muß die verschiedene Erhärtung des Mörtels zugeschrieben werden. —

Am Fuße dieses Berges zieht sich das Vallum Hadriani, die sogenannte Teufelsmauer hin. Das Grundgemäuer einiger Thürme, so wie die Mauer selbst, ist noch an mehrern Orten sichtbar. Auch hier habe ich an einigen Stellen nachgraben lassen, um den Mörtel des Gemäuers zu untersuchen.

Das Mauerwerk des Vallums in dortiger Gegend besteht aus harten Feldsteinen. Aussen ist das Gemäuer regelmäßig und so verbunden, wie es auch gewöhnlich ist; innen aber ist es blos mit kleinern Brocken derselben Steinart ausgefüllt. Den Mörtel fand ich durchgängig äußerst fest und bindend. Ich konnte nicht ausmitteln, ob hier weiser oder schwarzer Kalk angewendet worden ist. Die schwarzen Kalksteine sind dort seltner und zu einem so großen Werk wird man keine strenge Auswahl, rücksichtlich des Kalkes getroffen haben. Vielleicht ist an andern Stellen dieser Mauer, der Mörtel von geringerer Festigkeit. —

Die Untersuchung alter Mauerwerke scheint mir überhaupt von Wichtigkeit, und daher wollte ich das was ich aus eigener Erfahruug darüber habe, hier einschalten. Ich könnte zwar noch viele Beyspiele über die Festigkeit des Mörtels im Mittelalter anführen, allein ich glaube, daß das, was ich bereits gesagt habe, hinreichend seyn wird.

Lange Zeit wurde die Bereitung des Mörtels blos nach praktischen Handgriffen betrieben, die sich auf Erfahrungen gründeten, und deswegen schwankend und unzureichend waren, weil sie nur wenig Fälle umfassen konnten. Daher rechnete man bei den wichtigsten Bauunternehmungen auf ein bloses Gelingen, und mußte dabei sehr viel dem Glück und Zufall überlassen.

Indessen wußte man, daß nicht alle Sorten Kalksteine gleich guten Kalk geben, daß die Quantität und Qualität des beizumischenden Sandes nicht gleich ist, daß man einen sehr guten Mörtel bekommt, wenn man holländischen Traß, oder italienische Puzzolane anwendet, und daß man in Ermanglung dieser, Trümmer von guten Ziegeln und Scherben von Töpferwaaren mit Vortheil gebrauchen könne.

Dieses Schwanken der Theorie, gab wie gesagt zu gründlichen Untersuchungen Anlaß und Chemiker und Mineralogen haben sich bemüht die verschiedene Arten Kalksteine, woraus der Kalk zum Mörtel gebrannt wird, zu prüfen und ihre Bestandtheile wissenschaftlich zu erforschen. Die Resultate davon aber sind noch nicht allgemein bekannt und ge-

wöhnlich sind unsere Werkmeister und auch manche Architekten mit den Aufschlüssen, welche uns Chemie und Mineralogie geben noch nicht vertraut genug. Daher wird heut zu Tag noch, manche zum Kalk vorzügliche Steinart als unbrauchbar verworfen und nur deswegen nicht in Anwendung gebracht, weil allenfalls das Brennen solcher Steine, mehr Zeit und etwas mehr Brennmaterialien erfordert, als eine andere. Sehr oft muß ein gutes und dauerhaftes Baumateriale dem Vortheil der Ziegler und Kalkbrenner nachstehen. Eine traurige Bemerkung für einen Baumeister, der gerne seine Werke auf die Nachwelt bringen möchte. Daher sollen wir uns um so mehr bemühen, alle Hilfsmittel genau kennen zu lernen, wodurch wir dem Mauerwerke mehr Festigkeit und Dauerhaftigkeit geben können, und daß wir immer nur zu den geeigneten Mitteln unsere Zuflucht nehmen, denn manchmal sucht an durch künstliche, kostbare Zusammensetzungen ein Bindemittel hervorzubringen, während man auf einem kürzern Weg durch die Anwendung in der Nähe liegenden Materialien, deren Werth man nur noch nicht kennt, weit kürzer zum Ziele gekommen wäre. —

Da man aber in vielen Gegenden so selten eine Auswahl an Kalksteinen hat, welche man Vorzugsweise zum Mörtel gebrauchen kann, so können wir auch die gründlichsten Vorschläge hierüber nur selten bei unserem gewöhnlichen Bauwesen in Anwendung bringen. Indessen ist es schon von großem Nutzen, wenn wir die Eigenschaften der Materialien

kennen, welche wir anwenden sollen, und wenn wir wissen, auf welche Plätze und zu welchen Absichten sie passen. Diese Kenntniß hat, wie wir weiter unten sehen werden, schon Anlaß zu künstlichen Verbesserungen der Kalkarten gegeben, wodurch in vieler Hinsicht äußerst viel gewonnen wurde.

Kalk bleibt immer ein Hauptingredienz zu allen Arten von Mörtel, welche wir bisher kennen, und daher verdient die Untersuchung der Steine, woraus Kalk zum Mörtel bereitet wird, unsere größte Sorgfalt.

Vom Kalk

Kalksteine sind solche, welche kohlensauren Kalk enthalten, die wenn sie gehörige Zeit der Einwirkung des Feuers ausgesetzt waren, wobei sie ihr Krystallisatioswasser und größtentheils ihre Kohlensäure verlieren, die Eigenschaft erhalten, daß sie sich mit dem Wasser erhitzen, in demselben zerfallen, und sich zu einem Teige bilden. Man kann also aus dem feinsten weissen Marmor und aus dem gröbsten Kalkmergel Kalk brennen, und mit mehr oder weniger Vortheil zum Bauen anwenden.

Dem Kalkstein sind theils mehr, theils weniger fremde Körper chemisch beigemischt, nämlich Thonerde, Sand- oder Kieselerde, Talkerde und Eisen.

In diesen Mischungen aber sind sich die genannten Kalksteinsorten nicht alle gleich, und bald kann der eine, bald der andere Theil vorherrschend seyn; da-

her gibt es auch verschiedene Spielarten. Deutlich unterscheiden sich die reinen Kalksteinsorten von den gemischten. Je reiner der Kalkstein ist, desto speckiger und fetter wird der daraus gebrannte Kalk, wenn er abgelöscht ist. Man nennt ihn daher fetten Kalk. Die gemischten Sorten geben nach dem Löschen einen Teig, der nicht sehr zähe ist, und daher wird er magerer Kalk genennet.

Dem zu Folge kann man die gebrannten Kalksteine in fette und magere eintheilen. Die fetten Kalksteine sind diejenigen, welche sich in Hinsicht der Reinheit dem feinsten Marmor nähern. Der daraus gebrannte Kalk löscht sich leicht, bläht sich dabei auf, es gibt einen feinen, zähen Teig. Unter allen Kalksorten ist er der ergiebigste, das heißt er verträgt am meisten Sand.

Magere Kalksteine sind solche, welche bald mehr, bald weniger fremde Theile beigemischt haben; sie sind nicht so weiß von Farbe (die stark mit Thon vermischten fallen ins Bläuliche oder Graue) blähen sich beim Löschen wenig auf, sind nicht so ergiebig und geben einen kurzen, d. h. weniger zähen Teig.

Wenn man auf oben angegebene, dem Kalkstein beigemischte fremde Theile Rücksicht nimmt, so kann man vier Hauptgattungen Kalksteine zählen, welche zum Kalkmörtel gebraucht werden können.

1) Reine Kalksteine, welche keine bedeutende Beimischung haben, worunter alle Gattungen Marmor und einige Tufsteinarten gehören. Solche Tufsteine, welche fremde Beimischung haben, gehö-

ten nicht hieher, sondern werden unter die unreinen Arten gerechnet.

2) Thonhaltige Kalksteine. Diese Steinart bricht gewöhnlich muschlicht und hat einen Thongeruch, wenn man auf den frischen Bruch haucht. Sie sind hart, und schwer zu brennen. Den daraus gebrannten Kalk nennt man in vielen Gegenden schwarzen Kalk und manchmal wird er auch, wie wir weiter unten sehen werden, auf eine besondere Art abgelöscht, d. h. er wird durch das Löschen nicht in breiartige Form umgeschaffen, sondern pulverisirt. Zu verschiedenen Bauwerken wird er mit großem Vortheil angewendet.

3) Kieselerde haltende Kalksteine. Diese sind schwerer zu brennen als Nro. 1., doch nicht so schwer wie die vorigen. Zum Mörtel ist ihre Güte nicht so entschieden wie die Thonhaltigen Steine, auch sind sie im Löschen nicht so ergiebig wie Nro. 1. und vertragen auch nicht so viel Sand.

4) Mit Talkerde gemischte Kalksteine. Sie sind schwer zu brennen und der Kalk davon ist nicht sehr ergiebig, denn der Gehalt an Talkerde beträgt oft 20 Prozent. Ueberhaupt sind die drey letzten Sorten nicht sehr ergiebig. — Kalkbrenner und Werkleute lieben daher nur die erste Sorte und diese wird von ihnen der beste Kalk genennt.

Ausser diesen genannten Sorten Kalksteine, kann auch aus kalkhaltigem Mergel, aus Muscheln u. s. w. Kalk zum Bauen gebrennt werden

Kalksteine, welche in Kalk verwandelt werden

sollen, muß man ein Jahr vorher brechen, damit sie ihre Grubenfeuchtigkeit verlieren.

Vom Brennen des Kalks.

Alle die bisher beschriebenen Gattungen Kalksteine, Mergel u. s. w. geben Kalk zum Bauen, der wie wir weiter unten sehen werden, mit mehr oder weniger Vortheil anzuwenden ist.

In Gegenden, wo man keine Auswahl der Kalksteine hat, brennt man natürlich nur einerlei Gattung. Wo man aber den Kalk aus sogenannten Lesesteinen, den man an den Ufern der Flüsse sammelt, erhält, da bekommt man verschiedene Gattungen Steine. Reine Kalksteine, und solche, welche gemischt sind, gibt es nicht in einem und demselben Bruch. Doch habe ich schon gefunden, daß nur einige Fuß unter der Dammerde, eine Schichte von Kalksteinbrocken folgte, welche eine starke Beimischung von Thon hatten. Auf diese Schichte folgten mehrere Erdarten, vorzüglich Lehm oder Thon, und 10 bis 12 Fuß weiter unten kam eine große Lage, derber, reiner Kalksteine. In jener Gegend wird von jeder Sorte besonderer Gebrauch gemacht.

Da wir oben gesehen haben, daß sich nicht alle Sorten Steine gleich gut und leicht brennen, so sollten die Kalkbrenner billig eine Auswahl der Steine treffen und was das Beste wäre, jede Sorte besonders brennen, oder die, welche sich hart brennt, unten im Ofen, solche aber, die sich leicht brennt,

oben einsetzen. In Gegenden, wo man, wie ich eben angeführt habe, weißen und schwarzen Kalk hat, wovon sich der erste leicht, der zweite schwer brennt, wird er auf diese Art eingesetzt. — Dieser Vorsicht ohngeachtet, geräth nicht immer jeder Brand, und sehr oft fällt der Einsatz ungleich aus. Es müssen daher noch andere und sichere Maasregeln ergriffen werden, wovon bald mehr vorkommen wird.

Die Ursache, warum zweierlei Steine in einem Ofen nicht gut gebrannt werden können, ist die, weil einige einen größern Hitzgrad erfodern.

Aus dem bisher Gesagten geht nun hervor, daß die Kalksteine beim Brennen, nach Verschiedenheit ihrer Mischung mit fremden Theilen behandelt werden müssen, indem die einen, eine längere Zeit als die andern, und wieder ein verschiedenes Quantum Brennmateriale erfordert.

Bei Kalksteinen, welche fremde Theile, z. B. Thonerde oder Kieselerde enthalten, darf kein zu hoher Feuergrad angewendet werden, denn wegen der Verwandschaft der Kalkerde zur Kiesel- oder Thonerde, würden sie sich verglaßen. Bei einer mäßigen Rothglühhitze, wird man einen gut ausgebrennten Kalk erhalten, bei der Weißglühhitze werden die Steine zusammen schmelzen. Durch das Brennen kann man die Reinheit der Kalksteine wahrnehmen, denn je reiner sie sind, desto mehr verlieren sie am Gewicht. Dagegen aber wird die Kalkmenge um so größer.

Da die Kalksteine nach Verschiedenheit ihrer

Mischung auch verschieden im Brande behandelt werden müssen, so hat man sich bemüht, den Kalköfen eine solche Konstruction zu geben, daß die Kalkbrenner im Stande sind, die Hitze im Ofen zu leiten, zu verstärken und zu dämpfen. Dergleichen Oefen, sie mögen nun liegend oder stehend, cylindrisch, konisch oder parallelepipedisch seyn, haben gewöhnlich gemauerte Röste, sind oben gewölbt, um die Hitze zusammen zu halten, und mit verschiedenen Zugöffnungen versehen, welche nach Belieben geschlossen und geöffnet werden können. Dergleichen Oefen leisten, wie ich selbst aus Erfahrung habe, gute Dienste und es ist Schade, daß sie nicht allgemein bekannt und eingeführt sind. Wird einmal dem Geschäft des Kalkbrennens mehr Aufmerksamkeit geschenkt, so können dabei viele Verbesserungen geschehen, welche von großen Vortheilen seyn werden. Alle Kalköfen, welche ich in der hiesigen Gegend gesehen habe, fand ich ohne Gewölbe und ohne Zugöffnungen. In einem solchen Ofen hat der Kalkbrenner das Feuer nicht in seiner Gewalt, und dabei geht sehr viele Hitze verlohren.

Hieraus folgen viele praktische Regeln für Kalkbrenner, und nnter einer wissenschaftlichen Leitung kann das, sehr oft vernachläßigte Geschäft, durch eine richtige Auswahl der Steine, durch die Beobachtung des erforderlichen Hitzgrades, durch besser eingerichtete Kalköfen u. s. w. sehr viel gewinnen. Der größte Vertheil aber bestünde darin,

daß

daß sich der Baumeister diejenigen Kalksorten, welche er zu bestimmten Zwecken nöthig hat, nach Belieben brennen lassen kann. Dieser Vortheil fällt zwar in einer Gegend weg, wo man nur eine Sorte Kalksteine hat; aber wir werden weiter unten sehen, daß man in einer gut eingerichteten Kalkbrennerei, den Kalk auch künstlich verbessern kann.

Von der Behandlung des Kalkes nach dem Brande.

Nach dem Brande soll der Kalk nicht lange an der athmosphärischen Luft liegen, denn dadurch verliert er seine ätzende Eigenschaft und saugt Feuchtigkeit und Kohlensäure ein, was um so mehr geschieht, wenn die Luft feucht ist. Von dieser Wahrheit ist jeder Kalkbrenner und Maurer überzeugt, und doch sieht man täglich, wie wenig schonend frischer Kalk behandelt wird.

Im gemeinen Leben heißt frischgebrannter Kalk lebendiger, an der Luft zerfallener abgestorbener oder todter Kalk. Schon dieser Ausdruck beweißt, was man von einem an der Luft zerfallenen Kalk zu erwarten habe. Saugt der gebrannte Kalk zu viel Kohlensäure ein, so ist er nicht mehr zu gebrauchen, er müßte denn wieder gebrannt werden.

In den Kalkbrennereien geschieht es leider! oft, daß der gebrannte Kalk lange an der Luft liegen bleibt, wodurch er nothwendig viel verliert. Wird er aber in luftdichten Fässern verschlossen, so kan

die Luft nicht so nachtheilig auf ihn wirken. Daher sollte man in den Kalkbrennereien trocken stehende Kästen anbringen, in diesen den Kalk, bis er abgeholt wird, aufbewahren und die Kästen so lange sorgfältig bedeckt halten. Auch die Wägen, in welchen der Kalk abgefahren wird, sollten eine Kastenform haben und verschlossen werden können. Eine solche Einrichtung würde zwar einige Kosten verursachen, dagegen aber der Kalk an Gehalt und Güte gewinnen.

Vom Ablöschen des Kalkes.

Frisch gebrannter Kalk löst sich mit Erhitzung im Wasser auf und bildet sich damit zu einem zähen Teige.

Zum Ablöschen des Kalkes sollte solches Wasser genommen werden, welches keine Kohlensäure enthält, und dieses ist das sogenannte Kalkwasser. Wenn man einen Theil gut ausgebrannten Kalk in heißem Wasser auflöst und die Auflösung in einem Gefäß stehen läßt, wozu die athmosphärische Luft keinen Zugang hat, so erzeugt sich auf der Oberfläche der Kalkrahm, welcher zu Boden sinkt, und das Wasser nach und nach von Kohlensäure befreit. Von Kohlensäure befreites Wasser, wäre demnach das beste zum Kalklöschen, wenn man es leicht und ohne viele Umstände haben könnte. Da aber die Bereitung dieses Wassers mühsam und theuer ist, so kann man dafür Regenwasser nehmen. Wenn

man Cemente in kleinen Portionen nöthig hat, an welchen viel gelegen ist, so thut man doch wohl, wenn man sich eines von Kohlensäure befreiten Wassers zum Ablöschen des Kalkes und zum Mörtelmachen bedient. Mühe und Aufwand wird sich durch ein gutes Bindemittel vergüten. Nach dem Regenwasser kommt das Flußwasser und endlich das Brunnenwasser. Am schlechtesten ist solches Wasser, welches rohe Kalkerde enthält. Dergleichen schlechtes Wasser könnte man reinigen, wenn man es filtrirt. Man läßt es nämlich durch einen mit Sand angefüllten Kasten laufen. Der Sand hält dann die rohe Kalkerde zurück und das Wasser wird ziemlich gereiniget. Diese Manipulation aber ist mit vielen Umständen und Kosten verknüpft. Eben so beschwerlich ist es auch, wenn man Regenwasser auffangen und bis zum Gebrauch aufheben wollte. Indessen ist eine solche Vorsicht doch anzurathen, wenn man einen vorzüglich guten Mörtel machen will. Dabei ist zu merken, daß man den Sand, durch welchen das rohe Kalkerde führende Wasser gelaufen ist, nicht mehr zum Mörtelmachen nehmen darf, weil sonst die dem Mörtel nachtheilige ungebrannte Kalkerde, wieder in den Mörtel käme, und das Filtriren dann vergeblich gemacht würde.

Am nutzbarsten kann man den Kalk in einem sogenannten Löschtrog ablöschen. Der Löschtrog, oder die Löschpfanne, ist ein aus Brettern zusammengesetzter Kasten, welcher ohngefähr 5 Fuß breit, 8 Fuß lang und 18 Zoll tief ist. An einer schmalen Seite

hat der Löschtrog einen Schieber, welcher beliebig geöffnet und geschlossen werden kann. Um den gelöschten Kalk aufbewahren zu können, wird eine nach Erforderniß große Grube in die Erde gemacht, und neben diese der obige Löschtrog gestellt. Anfangs wirft man mehrere Kalkbrocken neben einander in den Löschtrog, und schüttet oder leitet so viel Wasser darauf, daß die Spitzen der Kalkbrocken noch etwas hervorstechen. Bald darauf fängt der Kalk zu prasseln an, es entwickelt sich ein dicker Dampf und die Masse fängt an zu kochen. Während des Kochens wird mit der Mörtelhaue beständig gerührt, bis alles aufgelöst ist, und nach und nach werden noch mehr Kalkbrocken zugelegt. Ist die ganze Masse im Löschtrog völlig aufgelöst, und steigen keine Dämpfe mehr auf, so wird der Schieber geöffnet, und der breiartige Kalk in die Grube zur Aufbewahrung bis zum Gebrauch, gelassen. Daher muß der Löschtrog so gestellt werden, daß er eine Neigung gegen die Grube bekommt, um denselben leicht ausleeren zu können. Auf diese Art wird fortgefahren, bis aller Kalkvorrath abgelöscht ist.

Wird beim Ablöschen zu wenig Wasser an den Kalk gegossen, so kann er sich nicht gehörig auflösen, welches die Maurer verbrennen heißen. Kommt aber im Gegentheil zu viel Wasser dazu, so wird der Kalk ersäuft, das heißt, er wird zu sehr verdünnt. Beides ist schädlich, doch das erste weit mehr, als das letzte. Beim Verbrennen des Kalkes werden viele Kalktheilchen nicht vom Wasser berührt,

und daher können sie sich auch nicht vollkommen auflösen, weshalb ein solcher Kalk immer grieslicht bleibt, und keinen feinen zähen Teig giebt. Wird der Kalk im Löschen auf diese Art vernachläßiget, so ist er auch nicht so ergiebig, als er es bei einer bessern Behandlung ist.

Es ist aus Erfahrung richtig, daß wenn der Kalk gehörig abgelöscht, und die Auflösung ganz frisch in die Grube kommt, diese nach 10 bis 12 Tagen viel dichter wird, ohne daß sie einen merklichen Raum weniger einnimmt, als die dünnflüssige Masse. Nur sehr unmerklich wird sich die ganze Masse in der Grube setzen, wenn sie in der Consistenz dahin gebracht wird, welche ihr im Löschen gegeben werden soll. Daraus ist nun mit Sicherheit zu schließen, daß sich viele Kalktheilchen erst später vollkommen auflösen.

Wenn man mit frisch abgelöschtem Kalk eine Wand oder Mauer abputzt, so werden manchmal nach einiger Zeit, kleine Bläschen auf dem Anwurf sichtbar. Diese entstehen von Kalkspritzen, welche sich erst später in dem Mörtel aufgelöst haben.

Daraus folgt die Regel: Keinen frisch abgelöschten Kalk zu verarbeiten, sondern solchen eine Zeitlang in der Grube zu lassen, bis er wie Speck ausgestochen werden kann. Die Römer haben, wie Plinius schreibt, auch diese Regel beobachtet; sie haben sogar ihren bessern Mörtel ein Jahr früher bereitet, als sie ihn verarbeiteten, damit er sich vorher zum Theil mit

Kohlensäure, die er aus der Luft einsog, verbinden konnte. Mörtel, welcher lange vor dem Gebrauch bereitet wird, darf nicht unter freiem Himmel sondern bedeckt liegen. Dabei aber ist es sehr gut, wenn er von Zeit zu Zeit umgerührt, und mit der Mörlhaue durchgearbeitet wird. Mörtel von einem reinen fetten Kalk kann auf diese Art sehr verbessert werden. Wenn man eine Kalksorte anwenden muß, welche sehr thonhaltig ist, so darf man den Mörtel nicht früher anmachen, als er verarbeitet wird, denn dieser erhärtet an der freien Luft. Daraus kann man nun schließen, daß wenn die Römer ihren Mörtel ein Jahr vor dem Gebrauch bereiteten, sie dazu eine reine Kalksorte angewendet haben. Obige Regel gilt daher nur von reinem Kalk; denn der thonhaltige Kalk erhärtet bald nach dem Ablöschen, sowohl in freier Luft als auch unter einer Bedeckung von Sand, Erde oder Wasser, wenn die Luft auch keinen Zutritt zu ihm hat. Daher gilt das, was bisher vom Ablöschen des Kalkes vorgetragen wurde, hauptsächlich von einem Kalk, der aus reinen Kalksteinen gebrannt wird. Wenn man abgelöschten r e i n e n Kalk der athmosphärischen Luft entzieht, das heißt, wenn man ihn in eine Grube läßt und auf dem Kalk beständig eine Wasserschichte erhält, oder ihn mit einer dicken Lage Sand bedeckt, so kann er Jahrhunderte lang im speckigen Zustand erhalten werden. Dies aber ist der Fall nicht mit einer Kalkart, welche 15 — 20 Procent Thonerde enthält. Dieser erhärtet, wie schon erinnert, nach dem

Ablöschen an der athmosphärischen Luft, und wenn man ihn auf die vorige Art behandelt und der Einwirkung der Luft entzieht, so wird er bald — selbst unter einer Wasserschichte, so hart, daß man die Masse mit der Haue aufhauen muß.

Thonartiger Kalk, der gewöhnlich eine bläulichte oder graue Farbe hat, heißt, wie ich schon oft erinnerte, in mancher Gegend der schwarze Kalk, und weil er nach dem Ablöschen auf dem gewöhnlichen Weg, so bald erhärtet, wenn er eingeschlossen ist, und an der freien Luft eine kreidige Consistenz erhält, so kam man in jenen Gegenden wahrscheinlich auf den Gedanken, denselben, wie die Maurer sagen, trocken abzulöschen. Dieses geschieht auf folgende Art:

Man hat dazu keinen Löschtrog nöthig und man braucht zur Aufbewahrung desselben keine Grube in die Erde zu graben, sondern man reiniget einen Platz, worauf der Kalk auf einen Haufen geworfen wird. Da nach dem Löschen der ganze Haufen einige Zoll dick mit Sand bedeckt wird, so muß man so viel Sand vorher beischaffen, als man zu dem abzulöschenden Kalk-Quantum nöthig hat. Dann taucht man jeden einzelnen Kalkstein mit der Hand in's Wasser, und hat derselbe genug eingesogen, so wird er auf den dazu abgeräumten Platz auf einen Haufen geworfen und noch etwas mit Wasser besprengt. Sind die Kalkbrocken zu groß, so kann man sie in kleine Stücken zerschlagen. Inzwischen dürfen die Kalkbrocken noch größer als ein Mannsfuß seyn. Auf die beschriebene Art wird

fortgefahren, bis aller vorräthige Kalk auf einem Haufen liegt, und sobald er sich erhitzt, wird der ganze Haufen ein paar Zoll mit Sand bedeckt. Unter dieser Sanddecke erhitzt sich der Kalk vollkommen, es entwickeln sich Dämpfe und die Sanddecke bekommt Risse. Sind die Kalksteine vollkommen durchgebrannt, so zerfallen sie in ein feines Pulver und auf diese Art ist das Ablöschen vollendet. Da diese Kalkart schwer zu brennen ist, nämlich sie muß eine längere Zeit als eine andere im Ofen bleiben, so kommt es oft, daß nicht alle Steine dem erforderlichen Hitzgrad der gehörigen Zeit ausgesetzt waren. Diese nicht gar gebrannten Steine zerfallen nun nicht in Pulver und bleiben in dem Haufen als unnütz liegen. Man kann schon an der Schwere des Kalkes erkennen, ob er gut durchgebrannt ist oder nicht, denn im Brande verliert diese Sorte Kalk viel, und oft die Hälfte des Gewichts. Indessen ist es rathsam, den Kalkhaufen nicht warm anzugreifen, denn manche Steine zerfallen später als andere, und man muß warten, bis der ganze Haufen abgekühlt ist. Von dieser Regel muß man jedoch bei einigen Cementarten, welche warm verarbeitet werden, abgehen.

Wenn man einen großen Kalkvorrath auf diese Art abzulöschen hat, so kann man nicht allen auf einen Haufen bringen, weil sich der Kalk nur wenn er bald unter einer Sanddecke ist, gleichheitlich erhitzt und am reinsten zerfällt. Man kann daher mehrere Haufen neben einander anbringen. Dergleichen abgelöschte Kalkhaufen aber sollen nicht unter freiem

Himmel liegen, denn sie sollen weder dem Regen noch der feuchten Luft ausgesetzt seyn. Wenn man diese Haufen in geschlossene Kalkhütten bringt, so kann der Kalk lange Zeit in diesem Zustande aufbewahrt werden, ohne daß er an Kraft verliert. Auch der Boden, worauf der, auf diese Art abgelöschte Kalk zu liegen kommt, soll möglichst trocken seyn, und daher ist es sehr gut, wenn die Kalkhütte mit Backsteinen gepflastert ist. Auch ein gebretterter Boden wäre sehr gut, wenn er nicht so bald schadhaft würde, denn die abwechselnde Feuchtigkeit und Hitze zerstört das Holz vor der Zeit.

Der Sand, womit der Kalkhaufen bedeckt wird, soll rein seyn, weil dieser beim Gebrauch des Kalkes unter den Mörtel gemischt wird. Daher thut man sehr wohl, wenn man den Sand, im Fall er ungleiches Korn hat, ehe man ihn zu Bedeckung des Kalkes anwendet, durch ein Sieb schlägt, damit er sogleich zum Mörtel angewendet werden kann.

Beide Kalksorten, der reine und der thonhaltige, dienen zu besondern Zwecken, und der aus ihnen bereitete Mörtel muß besonders behandelt werden.

Vorerinnerungen über die Zusammensetzung des Sandes und Kalks zum Mörtel.

Abgelöschter reiner Kalk erhärtet, wenn man ihn der Einwirkung der athmosphärischen Luft entzieht, niemals. Theilt man ihn aber in sehr kleine Partien und dünne Scheiben, so erhärtet er durch

die Einwirkung der Vertrocknung, und durch die in der athmosphärischen enthaltene Kohlensäure. Wenn man hierüber Proben anstellen will, so müssen die dünnen Kalkscheiben unter Bedeckung liegen, so daß der Regen, aber nicht der Zugang der athmosphärischen Luft davon abgehalten wird. Da der Kalk nur in sehr feinen Schichten und in kleinen Partien erhärtet, so wird dadurch begreiflich, warum der fette Kalk eine große Quantität Sand, wenn er zu Mörtel gemischt wird, verträgt.

Von dem reinen Kalk ist nur eine sehr dünne Schichte zwischen den Sandkörnern nöthig, um eine Cohäsion der Theile unter sich zu bewirken. Da der Kalkteig von unreinem Kalk nicht so lang, d. h., nicht so zähe wie vom reinen ist, so können auch die Sandkörner durch Mengen mit jenem Teige nicht so nahe an einander gebracht werden, was auch nicht nöthig ist, weil der unreine Kalk in dickern Schichten an der Luft erhärtet. Daher wird man einsehen, warum thongemischter Kalk nicht so viel Sand verträgt wie reiner.

Zur Bereitung des Mörtels wird daher bei allen Kalkarten ein richtiges Verhältniß des Sandes zum Kalk beobachtet werden müssen, und davon wird weiter unten mehr vorkommen.

Wenn die Fugen und Lagerflächen, sowohl der natürlichen als der künstlichen Steine so eben gemacht werden könnten, daß sie sich in allen Punkten berühren, so wäre zu ihrer Zusammensetzung nur etwas weniges reiner Kalk nöthig, und es würde

dennoch eine Cohäsion zwischen Stein und Kalk erfolgen. Da aber die Fugen der Steine niemals so vollkommen eben gemacht werden können, so müßte eine zu große Menge Kalk zwischen solche kommen, wodurch wegen der zu wenigen Berührungspunkte keine Fermentation möglich ist, weil der Kalk nur sehr dünn an den Steinen kleben darf, um schnell zu trocknen und eine Krystallisation zu erregen.

Daß der reine Kalk nur in sehr kleinen Partien erhärtet, und daß eine sehr feine Schichte zwischen zwei Fächen, dieselben zusammenbindet, kann man durch Versuche darthun. Dergleichen Versuche sind ohne große Mühe zu veranstalten. Man darf nur verschiedene Steine nehmen, diesen gleiche Flächen geben, womit sie aufeinander liegen, und dann zwischen solche reinen Kalk, der durch ein feines Sieb geschlagen werden muß, bringen. Mit dergleichen Steinen kann man auch Versuche mit verschiedenen Mörtelarten machen. Beispiele davon, will ich der Kürze wegen übergehen.

Das Zusammenbinden zweier Flächen aber rührt von einer chemischen Verwandtschaft der Körper her, und von dem Vermögen der Körper, Wasser einzusaugen und hartnäckig bei sich zu behalten, oder sehr langsam verdunsten zu lassen. Eine Mauer von Backsteinen erhärtet weit schneller, als eine von Bruchsteinen, weil die erste das Wasser aus dem Mörtel schneller einsaugt, als die letzte. Je härter die Steingattung ist, desto schwerer erhärtet der Mörtel und desto längere Zeit braucht es, bis die Mauer

austrocknet. Inzwischen erhärtet der reine Kalk auch zwischen zwei Körpern, welche wenig Vermögen haben, Wasser einzusaugen, so bald die Kalkmasse zwischen beiden nur sehr dünn aufgetragen wird. So können z. B. Glasscherben mit reinem Kalk zusammengeleimt werden, wenn sie eine matt geriebene Oberfläche heben. Eben so Marmorplatten, welche zwar sehr gleiche Oberflächen, aber ohne Politur, haben müssen. Je dünner die reine Kalkschichte zwischen zwei solchen Platten ist, desto schneller erfolgt eine Erhärtung. Wird die Kalkschichte etwas dick, so bemerkt man, daß die Erhärtung sehr langsam vor sich geht, wird aber die Kalkschichte zu dick, so erfolgt in langer Zeit gar keine Erhärtung, und trocknet auch die Kalkschichte, so ist die Erhärtung nur geringe, und oft zwischen den Fingern zerreiblich.

Aus dem Vermögen der Körper, Wasser an sich zu ziehen, kann man sich auch erklären, warum ein Cement schnell erhärtet, wenn demselben Ziegelmehl, oder pulverisirte Scherben von Töpferwaaren zugesetzt wird. Dasselbe gilt von pulverisirten Zusätzen, wie z. B. von Traß oder Puzzolane. Auch der Loriotsche Mörtel, dem vor dem Gebrauch frischgebrannter pulverisirter aber ungelöschter Kalk beigemischt wird, erhärtet nach diesem Gesetze. Alle diese Körper haben das Vermögen, das Wasser schnell an sich zu ziehen, hartnäckig zu behalten, oder nur äußerst langsam verdunsten zu lassen. Ferner kann daraus hervorgehen, warum scharfkantiger Sand besser zu einigen Mörtelarten ist als

rundgeschliffener. Ich weiß wirklich aus Erfahrung, daß Mörtel, wozu Sand mit scharfen Ecken genommen wurde, weit schneller bindet als ein anderer, der aus Sand von rundgeschliffenen Körnern bestand. Ist das Verhältniß des Sandes zum Kalk richtig hergestellt, so kommt zwischen zwei Berührungsflächen des Sandes nur eine äußerst dünne Schichte von reinem Kalk, und wir haben gesehen, daß sich Flächen schnell zusammenleimen, und das Bindemittel schnell erhärtet, wenn die dazwischen liegende Kalkschichte so dünn als möglich ist. Bei einer reinen, ungemischten Kalkgattung nimmt der rundgeschliffene Sand zu viel Kalk auf, welcher nicht so schnell erhärten kann. Der fetteste Mörtel ist daher nicht immer der beste.

Ehe wir über die Erhärtung des Mörtels weiter sprechen, wird es nöthig seyn, die Materialien, welche dem Kalk beigemischt werden müssen, um Mörtel zu bekommen, näher zu untersuchen.

Ueber den Sand, welcher zum Mörtelmachen genommen wird, und über vulkanische Produkte zur Bereitung der Cemente.

I. Sand.

1.) Reiner Quarzsand. Dieser wird eingetheilt in:

a) Grubensand,

b) Flußsand.

2.) Sand von andern Steinsorten, z. B. Kalkgrus ꝛc.

Diese beiden Hauptsorten Sand, sind in Rücksicht der Güte und Anwendbarkeit zum Mörtel nicht gleich gut, und daher wird hier ein Unterschied gemacht.

II. Puzzolanarten; überhaupt vulkanische Produkte.

Ueber diese, zur Bereitung des Mörtels wichtige Materialien ist nun Folgendes anzuführen nothwendig.

Der Grus einer oder mehrerer Steinarten wird Sand genannt. Daher gibt es verschiedene Sandgattungen, und diese sind unter sich wieder mehr oder weniger mit fremden Theilen vermischt und verunreiniget. Der zum Bauen vorzugsweise anwendbare Sand, besteht aus Kieselerde, und heißt im Allgemeinen: Quarzsand.

Man gräbt und fördert den Sand aus Gruben, oder man sucht ihn in Flüssen und Bächen; daher wird Gruben- und Fluß-Sand unterschieden. Der Grubensand ist gewöhnlich scharfeckig und die Körner haben Berührungsflächen; die Körner des Flußsandes hingegen sind gewöhnlich rundgeschliffen, und die Sandkörner berühren sich nur in Punkten.

Wenn, wie es beinahe durchgängig der Fall ist, der Grubensand durch Erdtheile, Lehm, Thon und dergl., verunreiniget ist, so muß er geschlämmt oder gewaschen werden. Es ist sehr selten, daß

man im gemeinen Leben den Sand schlämmt. Daher aber finden wir so selten guten Mörtel bei unsern Bauwerken. Die Werkleute nehmen den unreinen Sand deswegen gerne, weil er nicht viel Kalk bedarf, denn die in dem Sande steckenden Lehmtheile und dergl., machen den Mörtel fett, aber in dem Maaß schlechter, als sie dem Sand beigemischt sind. Wer gut bauen will, muß daher auf reinen Sand sehen. Nicht aller Grubensand ist unrein und man findet viele Lagen, die ein reines Korn haben. Man soll daher prüfen, ob es nothwendig ist, einen Sand zu schlämmen und zu waschen oder nicht. Weiter unten werden einige Kennzeichen einer guten Sandgattung folgen. Am sichersten aber erfährt man, ob ein Sand viel oder weniger verunreiniget ist, wenn man eine kleine Partie zur Probe schlämmt, was überall ohne Mühe und Kosten geschehen kann.

Das Waschen des Sandes geschieht entweder in einer Schlämmmaschine, oder in einem großen hölzernen Trog durch beständiges Umrühren. Dabei wird das unrein gewordene Wasser, welches die Erdtheile aufgenommen hat, öfters abgelassen, und so fortgefahren, bis der Sand wirklich gereiniget ist. Manche Sandgattung erfordert eine längere Zeit, um gewaschen zu werden, und man muß öfter frisches Wasser aufgießen, als bei einer andern, weil eine mehr als die andere verunreiniget seyn kann.

Durch eine zweckmäßig angeordnete Schlämmmaschine, wird die Arbeit des Sandwaschens sehr

erleichtert. Bei jedem großen Bauwesen sollte man eine solche Maschine haben, und zwar um so mehr, da die Errichtung derselben sehr einfach seyn kann, und nur mit wenigen Kosten verknüpft ist.

Die Körner des Sandes sollen möglichst gleich seyn, und daher soll der Mauersand durch ein Sieb gelassen, oder wenigstens durch ein Wurfgitter von Drath geworfen werden. Man kann aber den Sand nicht gut durch ein Sieb lassen, oder durch ein Gitter werfen, wenn er stark feucht ist, und daher muß er vor oder nach dem Schlämmen getrocknet werden. Es ist vortheilhafter, den Sand nach dem Schlämmen zu trocknen und dann durchzusieben; denn durch das Schlämmen wird schon mancher grobe Brocken entfernt, und der Sand, der zum Mörtelmachen genommen wird, soll ohnehin nicht feucht, sondern möglichst trocken seyn. Wenn man eine große Menge Sand braucht, so ist das Durchsieben, wie das Schlämmen beschwerlich und theuer; allein beide Arbeiten müssen vorgenommen werden, wenn man einen dauerhaften, bindenden Mörtel bereiten will, und bei wichtigen Bauwerken darf und soll man einen solchen Aufwand nicht scheuen.

Zu Verputzarbeiten, vorzüglich zum Abputz der äußern Mauern, soll man reinen Sand von gleichem Korn nehmen. Zu den innern Wänden wählt man einen feinkörnigen Sand, zumal dann, wenn die Wände gemalt und nicht mit Gyps aufgezogen werden sollen.

Der

Der Flußsand ist gewöhnlich rein, und durch das Wasser, welches ihn mit sich führt, von fremden Theilen gereiniget. Daher ist es selten nothwendig, denselben zu schlämmen. Auch der Flußsand kann im Korne ungleich seyn, und daher wird es manchmal nothwendig werden, denselben durch ein Sieb zu lassen, oder durch ein Wurfgitter zu schlagen. Wenn man den Sand in der Nähe der Grube, aus welcher er gegraben wird, oder an den Ufern und Sandbänken der Flüsse, wo er gesammelt wird, durch ein Wurfgitter oder ein Sieb läßt, so erspart man dadurch, weil man nur reinen Sand auf den Bauplatz bringt. —

Bei einem Mörtel, der aus Sand von ungleichem Korn besteht, hat man Verlust an Mörtel, vorzüglich bei Backsteingemäuer. Sind mehrere zu große Körner auf der Fläche eines zu vermauernden Steines, so ist es nicht möglich, demselben eine feste Lage zu geben, und die Steine so zusammen, und auf einander zu drücken, wie es seyn sollte. Starkes Schlagen mit dem Hammer bewirkt dabei nichts. Das Mörtelband, oder die Fuge zwischen zwei Steinen wird daher immer zu dick und daraus entstehen zwei Fehler. Einmal bekommt, wie gesagt, der Stein keine gleiche feste Lage, und dann können die Steine nicht alle die in dem Mörtel enthaltene Feuchtigkeit, schnell genug einsaugen. Der Mörtel erhärtet daher nicht so gut und so schnell, wie es seyn sollte. Ferner sollte man schon aus ökonomischen Gründen den Sand durchsieben, weil

man dann weniger Mörtel zum Mauerwerk nöthig hat.

Je wichtiger das Mauerwerk ist, desto mehr hat man Ursache, auf einen Mörtel von gleichem Korne zu sehen. Z. B. bei Gewölben ist diese Vorsicht äußerst nöthig. Ein Mauerwerk, das starke Fugen hat, wird sich immer stark setzen, wenn es mit einer großen Last beschwert wird, und ein Gewölbe, dem allzu starke Mörtelfugen gegeben werden, muß nothwendig etwas sinken, nachdem es ausgeschalt ist, zumal wenn man dem Mörtel nicht Zeit genug läßt, sich zu erhärten. Wenn man ein neues Mauerwerk an ein schon stehendes ansetzt, so soll man die Vorsicht gebrauchen, und zwischen die Schichten der Steine so wenig Mörtel, als es möglich ist, bringen, denn das neue Gemäuer, das zu viel Mörtel zwischen den Fugen hat, wird sich etwas setzen, und wenn auch das Grundwerk nicht nachgibt. Daher sieht man so selten altes und neues Gemäuer, entweder stumpf, oder in sogenannten Verzahnungen aneinander gesetzt, das keinen Riß hat. Hieraus kann sich der praktische Baumeister sehr nützliche Lehren abstrahiren, und sie bei vorkommenden Fällen anwenden.

In vielen Gegenden hat man keinen Quarzsand, nämlich solchen, der aus Kieselerde besteht, und daher ist man gezwungen, sich mit dem zu begnügen, den man in der Nähe findet. Zum Verputz der äußern Mauer aber ist es immer nöthig, sich guten Sand zu verschaffen, und man muß solchen

weit herbei fahren lassen, wodurch freilich das Mauerwerk sehr vertheuert wird. Kommt in einer Gegend der gute Sand gar zu theuer, so würde ich lieber rathen, sich eines künstlichen Beisatzes zum Mörtel, wovon weiter unten die Rede seyn wird, zu bedienen.

Außer dem Quarzsande ist jede andere Gattung schlecht zum Mörtelmachen, vorzüglich zu solchen Cementen, die der Feuchtigkeit ausgesetzt werden, und zu äußern Verputzarbeiten. Kalksand, der in vielen Gegenden gefunden wird, ist zum Mörtel nicht anzurathen, und wer diesen vom Quarzsande zu unterscheiden weiß, wird sich hüten, denselben zu wichtigen Bauwerken anzuwenden. Ein von dieser Sandgattung bereiteter Mörtel erhält, wie ich aus Erfahrung habe, nie eine vollkommene Härte, und er bröckelt sich sehr leicht von den Steinen ab. Vorzüglich ist dieß der Fall bei äußern Mauern, wenn sie etwas feucht vom Boden auf sind. Ein vorsichtiger Baumeister wird daher den Sand vor der Anwendung prüfen.

Man kann bald erfahren, ob eine Sandgattung viele Kalktheile enthält. Man reiniget nämlich eine Quantität Sand durch Waschen und Schlämmen von allen fremden Theilen und Erden und trocknet solchen. Wenn man nun auf diesen gewaschenen Sand Scheidewasser gießt, so braußt er auf, wenn er viele Kalktheile enthält.

Ich kenne leider! sehr viele Gegenden, welche schlechten Sand haben, und Baumeistern und Mau-

rern solcher Gegenden möchte ich folgenden, auf Erfahrung gegründeten Rath ertheilen.

Schlechter Sand, vorzüglich solcher, welcher viele Kalktheile enthält, gibt mit dem fettesten, das heißt dem reinsten Kalk den allerschlechtesten Mörtel. Magerer Kalk und schlechter Sand verbinden sich weit besser. Kalkgattungen, welche Kieselerde enthalten, und solche, welche stark thonhaltig sind, vertragen am besten so schlechten Sand. Hat man aber auch in Hinsicht der Kalksteine keine Auswahl und kann man nur fetten Kalk bekommen, so bleiben nur zwei Mittel übrig, um einen ziemlich guten Mörtel zu bekommen. Entweder muß man sich eines künstlichen Sandes bedienen, oder den Kalk durch Kunst verbessern. Ueber Beide wird weiter unten das Geeignete vorgetragen werden.

Man hat einige äußere Kennzeichen und Handwerksregeln, wie man erkennen kann, ob der Sand rein oder unrein ist, und ob er zum Bauen angewendet werden kann.

Wenn man Sand zwischen den Händen reibt, so soll er die Hand nicht schmutzig machen. Thut er es, so hat er viel Lehm- oder andere Theile bei sich.

Wenn man eine Hand voll Sand in die Höhe wirft, so soll dadurch kein Staub erregt werden. Dabei aber muß man wahrnehmen, ob der Sand vollkommen trocken oder feucht ist. Hat er noch die Grubenfeuchtigkeit, so kann er nicht stauben und doch unrein seyn.

Sand von reinem Korn knirscht, wenn man ihn in der Hand druckt.

Ob der Sand ein reines Korn hat, und von welcher Größe es ist, kann man durch das Auge wahrnehmen.

Da der Sand, wie wir gesehen haben, von sehr großer Wichtigkeit beim Bauwesen ist, so soll sich jeder Baumeister bestreben, gute Sandgruben zu entdecken. Wenn Brunnenschachte ausgehoben und Keller gegraben werden, so soll man immer die Erdschichten untersuchen und es nie an Nachforschungen der Art fehlen lassen. Ich weiß aus Erfahrung, daß dem Baumeister eine solche Mühe oft durch angenehme Entdeckungen belohnt wird. —

Nachdem wir den Sand, in so ferne er zum Bauen angewendet wird, kennen gelernt haben, wollen wir auch die vulkanischen Produkte untersuchen, woraus ein vorzüglich guter, schnellbindender und selbst unter Wasser erhärtender Mörtel bereitet werden kann. Die vulkanischen Produkte können künstlich oder natürlich seyn, das heißt, man kann in Ermanglung natürlicher, künstliche machen, und dann heißen auch diese künstlichen Produkte: Puzzolan-Arten.

Ueber vulkanische Produkte, in so ferne sie zum Bauen anwendbar sind.

Vulkanische Produkte sind Materialien, welche durch unterirdisches Feuer hervorgebracht, entweder

erzeugt oder verändert wurden. Sie werden aus gegenwärtig noch feuerspeienden Bergen, oder aus sonstigen, nun ausgebrannten hervorgebracht. Sie bestehen aus Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd und etwas Kalk. Rücksichtlich dieser Bestandtheile gibt es viele Spielarten, denn das Eisenoxyd oder der Kalk fehlen manchmal, jedoch selten ganz; die Kieselerde aber ist meistens hervorstechend.

Die meisten vulkanischen Produkte mußten einen großen Hitzgrad ausstehen. Sie haben aber auch noch seit der undenklich langen Zeit ihrer Entstehung und ersten Bildung, entweder von innen selbst, oder durch Einwirkung saurer Dämpfe und durch andere Ursachen verschiedene Zersetzungen erlitten, und diese haben die Art der Verbindung ihrer Bestandtheile oft verändert. Die rothen Puzzolanen sind nichts anders, als ocherhaltiger Thon, der theils durch unterirdisches Feuer, theils durch Lavaströme, welche sie bedeckten, öfters gebrannt wurden.

Vulkanische Produkte sind: die Laven, der Bimsstein, die Puzzolanen, der Tufstein, der Traß und der Basalt.

Die Lava

wird von feuerspeienden Bergen ausgeworfen, und sie erkaltete nachher. Sie besteht aus Kiesel-, Thon- und Kalkerde, wozu oft noch Eisen kommt. Jedoch ist sie in der Mischung dieser Erdarten nicht gleich, und eine oder die andere, kann vorherrschend seyn. Sie ist von mancherlei Härte,

Dichtigkeit und Farbe. Bisweilen ist sie vollkommen, gewöhnlich aber unvollkommen verglast, und deswegen wird sie in steinartige und schlackige eingetheilt. Wahrscheinlich entstand die Lava aus Gneiß= und Schieferlagen der Gebirge, in welchen unterirdisches Feuer wüthete. —

In gepulverter Form werden die Laven zum Mörtel genommen. Außerdem aber werden sie noch auf eine andere Art zum Bauen angewendet. Sie geben z. B. ein gutes, trockenes Pflaster und dazu werden die härtesten Arten verwendet.

Der Bimsstein.

Die Bimssteine haben entweder eine weiße, rothe, braune oder schwärzliche Farbe, und sind sehr porös, weshalb sie sehr leicht sind und sogar auf dem Wasser schwimmen.

In den Bestandtheilen kommen sie mit den Laven überein.

Außerdem, daß man sie als Pulver dem Kalk beimischt, dienen sie noch zum Schleifen und Poliren. —

Die Puzzolana

kommt in ihren Bestandtheilen mit den vorigen überein; gewöhnlich aber ist starkgebrannte Thonerde vorherrschend. Vielleicht wurde sie als Asche, oder in kleineren Stücken aus den Vulkanen geworfen und sie ist die Asche von den durchgeglühten Steinarten. — Zu Cementen ist sie vorzüglich gut.

Der Tufstein

ist ein poröser Stein und vielleicht aus der Puzzolanerde erhärtet, weshalb er auch gleiche Bestandtheile mit ihr hat. —

Der Traß

ist ein noch festeres Produkt als das vorige. Er wird vorzüglich am Rhein gebrochen, und zu Cementen unter Wasser, zu Brücken, Schleussen, Wasserleitungen, Kanälen u. s. w. verwendet.

Der Basalt (Säulenstein).

Der Basalt ist eine Steinart von dichtem Korne und von schwarzer Farbe. Er hat dieselben Bestandtheile wie die Lava und äußert auch gleiche chemische Verhältnisse, nur enthält er einen großen Zusatz von Eisen.

Einige dieser vulkanischen Produkte scheinen, wie ich schon früher gesagt habe, der höchsten Einwirkung des Feuers ausgesetzt gewesen zu seyn, andere aber einen geringern Hitzgrad empfunden zu haben. Mehrere Arten derselben wurden wahrscheinich öfter vom Feuer ergriffen, wodurch denn wieder Veränderungen mit ihnen vorgegangen sind. Ferner können dergleichen Produkte durch die Wirkung einer höchst langsamen Zersetzung umgewandelt worden seyn. Dergleichen Veränderungen haben dann in den Bestandtheilen derselben, eine mehr oder weniger innige Verbindung hervorgebracht. Diese Verbindung ist daher auch durch Reagentien, welche man auf sie

einwirken läßt, bald leichter, bald schwerer zu lösen. So gibt es einige dieser Produkte, welche der Auflösung durch Schwefelsäure ganz zu widerstehen scheinen, andere lösen sich sehr langsam und nur mit Mühe auf, und wieder andere in kurzer Zeit, und lassen alle ihre Kieselerde zurück. —

Daher kann man wenigstens zwei Klassen der vulkanischen Produkte, welche man mit Kalk zu einem Mörtel mischt, annehmen, nämlich: eine in Schwefelsäure leicht auflösliche, und eine, die der Einwirkung derselben widersteht.

Beide Arten müssen beim Bereiten des Mörtels oder des Cements nach der Beschaffenheit des Kalkes unterschieden, oder der Kalk dazu muß von einer zum vulkanischen Produkt passenden Beschaffenheit seyn.

Wenn von der Bereitung des Mörtels und der Cemente selbst gehandelt werden wird, kommt hierüber das Weitere vor.

In Ermanglung wirklicher vulkanischer Produkte, kann man auch solche Materialien anwenden, welche durch Kunst eine Einwirkung des Feuers ausgestanden haben, und die jenen Produkten einigermaßen nahe kommen.

Diese Produkte erhält man entweder als Abgänge, und als unbrauchbar gewordene Stücke, indem sie zu andern Zwecken bereitet worden sind, oder man bereitet sie besonders, um Cemente davon zu machen.

Diese künstlichen Produkte sind:

1) Schmiedeschlacken aus den Werkstätten der Schmiede und aus Hochöfen,
2) Asche von Steinkohlen und Holzasche.
3) Scherben von Töpferwaaren aller Art.
4) Aus einem guten Thon bereitete und hartgebrannte Ziegel.
5) Zum Behuf des Mörtelmachens in Kalk- oder Töpferöfen gebrannter Thon rc.

Diese Materialien müssen in gepulverter Form dem Kalk beigesetzt werden. Da aber das Klopfen und Stoßen der Scherben, Ziegelstücke u. s. w. sehr lange hergeht und deswegen sehr kostbar ist, so sollte man dazu kleine Pochwerke haben, welche entweder nun von Hand oder vom Wasser getrieben werden können. Die Einrichtung dergleichen Pochwerke sind bekannt, und daher kann ich sie hier mit Stillschweigen übergehen. Jedoch will ich hier bemerken, daß man sogenannte Gypsmühlen auch zum Stoßen dieser Materialien benutzen kann.. Um ein gleichkörniges Pulver zu bekommen, muß man den gestoßenen Grus durch ein Sieb laufen lassen, welches nach Umständen weiter, oder feiner seyn kann. Hat man ein vom Wasser getriebenes Pochwerk, so kann man auch den Durchschlag oder das Sieb durch das Wasser bewegen lassen. Dergleichen Pochwerke werden überhaupt, vorzüglich aber in solchen Gegenden von sehr großem Nutzen seyn, wo man Mangel an gutem Sand hat.

Noch glaube ich hier einige Worte über den

Thon, welcher zum Behufe des Mörtelmachens, in Oefen besonders gebrannt wird, beifügen zu müssen.

Wir haben eben gehört, daß die rothen Puzzolanen nichts anders sind, als ocherhaltiger Thon, welcher durch unterirdisches Feuer und durch Lavaströme öfters gebrannt und bearbeitet worden ist.

Hieher gehört eine aus Herrn Vicat's Werke ins Deutsche übersetzte Stelle, im polytechnischen Journal, IV. Bandes 3ter Heft, pag. 289 *), welche sehr viel Licht in dieser Sache verbreiten wird, und daher führe ich sie wörtlich an.

„Auch sind die Eigenschaften derselben, (der „vulkanischen Produkte) nach ihrer verschiedenen Lage „und nach der Tiefe, aus welcher man sie nimmt, „höchst verschieden. Mag übrigens die Bildung „dieser Stoffe, was immer für eine gewesen seyn, „so ist es doch jetzt erwiesen, daß das ganze Ge„heimniß ihrer Eigenschaft nicht in der Gegenwart „des Eisens oder des Kalkes, sondern allerdings in „einem besondern Verbindungs-Zustande der Kiesel„und Thonerde besteht, in einem Zustande, in wel„chen man alle milden und fetten Thonarten auf „das Leichteste versetzen kann, wenn man sie etwas

---

*) Ein Auszug aus Herrn Vicat's, Brücken- und Straſſenbau-Ingenieurs, Recherches experimentales sur les chaux de construction, les bétons et les mortiers ordinaires et du supplement inédit relatif à la fabrication des pouzzolanes artificielles. Aus den Annales de Chemie et de Physique.

„leicht brennt. Das Mittel, welches bis jetzt am „meisten gelungen zu seyn scheint, besteht darin, „daß man den trocknen Thon sehr fein pulvert und „denselben auf rothbraun gehitzten Metallplatten durch „einige Minuten brennt. Um die Wahrheit zu ge„stehen, muß man bekennen, daß dieses Verfahren „noch nicht sehr allgemein in der Praxis geworden „ist, und wahrscheinlich auch nicht eher mit Erfolg „allgemein werden wird, bis man nicht eine leichtere „und bequemere Calcinations-Methode, als die eben „erwähnte gefunden hat ꝛc."

Aus dem bisher Vorgetragenen geht hervor, daß man ocherhaltigen Thon calciniren, oder leicht brennen müsse; und es entsteht nur die Frage: auf welche Art kann dieses am besten, geschwindesten und wohlfeilsten geschehen?

Wenn man vor hat, nur kleine Partien Mörtel anzumachen, so kann man zerbrochene neue Dachziegel, deren es in jeder Ziegelei gibt, zerstoßen lassen; wenn man aber viel Mörtel braucht, so muß man Thon brennen lassen, und zwar in großen Partien. Es würde sehr umständlich seyn, wenn man zerbrockelten Thon auf rothbraun erhitzten Platten calciniren wollte, und durch eine solche Vorrichtung würde man auch nicht im Stande seyn, das Geschäft ins Große zu treiben. Wollte man aber ocherhaltigen Thon oder Lehm wie eine Masse zum Ziegelstreichen behandeln, solchen einweichen oder einsumpfen und reguläre Körper daraus bilden, diese trocknen und in einen Ziegelofen einsetzen und bren-

nen, so wird eine solche Manipulation sehr viele Umstände und Kosten verursachen. Dabei aber ist nicht zu läugnen, daß man das Geschäft ins Große treiben könnte, und auch dabei Gewißheit hätte, ein gutes, gleich gebranntes Materiale zu erhalten.

Es kommt auf einen Versuch an, ob nicht folgende Manipulation dem Zweck entsprechend wäre: Man könnte nämlich eine gute, nicht zu fette und nicht zu magere Lehmart wählen, oder auch nur die nächste, welche man haben kann, nehmen, und sie unter Dach an der Luft trocknen lassen. Es ist natürlich, daß eine solche Erde nicht in Staub zerfallen wird, und es werden noch immer Brocken, von der Größe einer Mannsfaust bleiben. Diese getrockneten Lehmbrocken könnte man dann in einen gewöhnlichen Kalkofen auf eine solche Art einsetzen, daß das Feuer Spielraum durch die Zwischenräume hätte. Man kann zum Voraus einsehen, daß ein so eingesetzter Ofen sich gut und gleich durchbrennen wird, weil dieß auch bei kleinen Kalksteinen geschieht. Zu einem solchen Brand kann nur ein mäßiges Holzquantum erfordert werden, zumal dann, wenn die Lehmbrocken von der Sonne gut getrocknet sind.

Ich bin vollkommen überzeugt, daß in einer Gegend, in welcher der Sand weit herbei geschaft werden muß, und daher sehr theuer ist, das Brennen des Thons, das Pochen und Sieben nicht höher zu stehen kommt, als der eigentliche Sand. Dann aber hat man ein Materiale, welches

Kosten und Mühe, durch eine lange Dauer der damit aufgeführten Mauerwerke, reichlich ersetzt. —

Stünde aber zu einem so zu veranstaltenden Brande kein Kalkofen zu Gebote, und wäre es nicht lohnend genug, einen eigen zu erbauen, so könnte man sogenannte Meiler anlegen.

Es war mir einmal daran gelegen, zur Auffüllung des innern Raumes einer Kirche, in der sich Schwämme angesetzt haben, recht trockenes Materiale zu bekommen, und daher legte ich mehrere dergleichen Meiler an und habe gefunden, daß sich viel darin befindlicher Thon, wie in einem Ziegelofen gebrannt hat. Diese Meiler richtete ich auf folgende Art ein:

An einer abhängigen Stelle ließ ich einen Einschnitt in die Erde machen, allenfalls 15 Fuß in der Länge und 10 Fuß in der Breite. Das Erdreich war mit Lehm und Sand gemischt und der Platz sehr trocken. Nun nahm ich dürres Fichtenholz und Reisbündel und legte der Länge nach, durch den ins Erdreich eingeschnittenen Platz, zwei Fuß breit, zwei Fuß hoch und acht Fuß lang, dieses Holz an. Diese Holzlage sollte den Feuerkanal bilden. Mit dem ausgegrabenen Erdreich machte ich nun zu beiden Seiten eine Auffüllung. Damit sich aber auch das Feuer gegen die Seiten hin ziehen konnte, so brachte ich zwischen die Erde mehrere Prügel aus den dürren Reisbündeln an, und bedeckte sie mit Erde. Nachdem die Auffüllung die Höhe der Holzlage in der Mitte, nämlich zwei Fuß, erreicht hatte,

brachte ich in der Mitte des Platzes, unmittelbar auf dem mit Holz ausgelegten Feuerkanal, einen pyramidenförmigen Holzstoß an, welcher allenfalls vier Fuß in der Höhe und unten drei Fuß im Durchschnitt hatte. Um diesen Holzstoß herum machte ich mit Erdreich eine konische Auffüllung und legte manchmal, als Radien vom Mittel aus, Holzprügel. Auf diese Art war Holz und Erde mit einander in Verbindung. Nun wurde das Holz im sogenannten Feuerkanal angezündet, und alles übrige Holz kam nach und nach in Brand.

Nachdem alles im Brand zu seyn schien, ließ ich auch die Oeffnung des Feuerkanals mit Erde zuwerfen und Sorge tragen, daß der Meiler nicht zersprengt wurde und keinen Ausbruch bekam. Sobald er auf einer Stelle zuviel dampfte, wurde Erde darauf geworfen. Auf diese Art blieb der Meiler 24 Stunden stehen.

Ich wollte bloß recht ausgetrocknete Erde haben, fand aber bei der Oeffnung des Haufens, daß der Lehm mehrentheils, wie in einem Ziegelofen gebrannt war. Das Holzquantum, welches ich zu diesem Brande verwendete, war sehr gering und überhaupt fand ich die Kosten, welche zum ganzen Verfahren nöthig gewesen sind, unbedeutend. Ich bin daher überzeugt, daß man auf diese Art künstliche Puzzolane am zweckmäßigsten und wohlfeilsten bereiten könne. Dergleichen Versuche verdienen allerdings in solchen Gegenden angestellt zu werden, welche Mangel an Sand haben.

Wir geben uns oft, vorzüglich auf dem Lande, so viele Mühe, um einen guten Anwurf zu den Gebäuden zu erhalten, wir wenden Zeit und Kosten auf und kommen doch nicht zum Ziele. Durch ein solches Verfahren aber, durch eine solche Kleinigkeit, könnten wir den Zweck vollkommen erreichen, wenn wir nur Versuche anstellen wollten, Versuche, von deren Gelingen wir im Voraus überzeugt seyn können. In unserer Gegend ist ein solches Verfahren noch ganz neu; aber es muß jedem einleuchten, der über die Sache reiflich nachdenkt und den ersten geringen Aufwand nicht scheut, um einer ewigen, weit kostspieligern Flickerei überhoben zu seyn. — Vielleicht wird in Zukunft die Thon- und Lehmbrennerei in Gegenden, welche Mangel an Sand haben, ein solcher Erwerbszweig, wie gegenwärtig die Kalk- und Ziegelbrennerei. — Von einer neuen Holzverschwendung kann hier die Rede nicht seyn, denn was man dazu braucht, wird übrigens an Kalk und Steinen erspart, die auch Brennmateriale erfordern. Ich bin aber im Gegentheil überzeugt, daß dabei immer noch eine Holzersparung herauskommt. Uebrigens haben wir in Baiern auch noch Torflager, die nicht gehörig benutzt werden, und diese könnte man zu solchen Unternehmungen mit dem größten Vortheil anwenden. Wir werden weiter unten sehen, daß durch künstliche vulkanische Produkte und durch künstliche Verbesserung des Kalkes, bei Grundbauwerken ganze Pfahlröste erspart werden können. Im Allgemeinen kann daher

von einer Holzverschwendung durch Thonbrennen, keine Rede seyn.

Aus dem bisher Vorgetragenen haben wir zur Genüge gesehen, daß es verschiedene Kalkarten gibt, nämlich zwei wesentlich verschiedene, eine reine, fette, und eine magere, mit fremden Theilen gemischt. Ferner haben wir die verschiedenen Sandarten und andere Materialien kennen gelernt, welche zum Mörtelmachen angewendet werden können. Nun sollen wir noch erfahren, in welchem Verhältniß Kalk und Sand durcheinander gemischt wird, um einen guten Mörtel, für einen bestimmten Zweck zu erhalten.

Wir wollen demnach von jeder Art besonders handeln.

Vom gewöhnlichen Mörtel zu einem gewöhnlichen Mauerwerk, und zwar aus reinem fetten Kalk und reinem Quarzsand.

Man hat schon oft Versuche gemacht, aus fettem Kalk und reinem Quarzsand Mörtel zu machen, und die Resultate sind bald günstig, bald ungünstig ausgefallen. — So viel wird indessen allgemein angenommen, daß dergleichen Mörtel nicht unter Wasser tauglich ist, wohl aber nach und nach an der Luft erhärten kann.

Wir haben aber gesehen, daß man zwei matt geriebene Marmorplatten mit reinem Kalk ohne allen Zusatz zusammen leimen kann, wenn man zwischen

beide nur eine sehr dünne Kalkschichte bringt. Aus diesem scheint zu folgen und die Erfahrung bestätiget es auch, daß man den Mörtel aus reinem Kalk nicht zu fett machen darf. —

Nach Erfahrungen und angestellten Versuchen hängt die Dauerhaftigkeit des Mörtels größtentheils von dem richtigen Verhältniß des Sandes zum Kalk, und von den besondern Eigenschaften dieser Materialien ab. Es läßt sich aber kein allgemeines Verhältniß angeben, sondern es beruht dasselbe bei jeder Kalk- und Sandgattung, auf besonders anzustellenden Versuchen, auf Beobachtungen und Erfahrungen.

Da dieser Gegenstand von großer Wichtigkeit in der Baukunst ist, so glaube ich, daß die hierüber angestellten Versuche dem Baumeister nicht gleichgültig seyn werden. Wir haben gehört, daß nicht jeder Sand sich gleich gut zum Mörtel eignet, und daß nicht jeder gleich viel Kalk verträgt. Der beste Sand ist der, welcher von allen fremden Theilen gereiniget ist. Es kommt aber auch darauf an, ob die Körner desselben eckig, oder rund abgeschiffen sind, und dann macht auch hier die Größe der Körner einen bedeutenden Unterschied. Ferner haben wir schon früher die Ursachen angegeben, warum scharfeckiger Sand besser als rund geschliffner ist, und warum ein Mörtel von der ersten Sandgattung schneller erhärtet, als eine von der letztern.

Bloße Praktiker in der Baukunst glauben das Kennzeichen eines guten Mörtels darinn zu finden, wenn er mit der Mauerkelle gestrichen und gewendet, nicht

sehr rauscht, sondern vielmehr speckig ist, und wenn er an der Mauerkelle gerne kleben bleibt. Ein scharfkörniger Sand aber, kann hinlänglich mit Kalk gesättiget seyn, und mehr rauschen als ein rund geschliffener, welcher das gehörige Quantum Kalk noch nicht hat. Dieses Kennzeichen ist daher immer trüglich.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß das Verhältniß des Sandes zum Kalk äusserst wichtig ist, und daß uns ein sicherer Maaßstab dazu erwünscht seyn muß. Zwar läßt sich, wie wir in der Folge sehen werden, kein allgemeines Verhältniß ausmitteln; aber wir arbeiten doch schon mit vieler Sicherheit, wenn wir nur eine Näherung zu demselben haben.

Es ist bekannt, daß man in ein mit Sand angefülltes Gefäß noch eine Menge Wasser schütten kann, ohne daß die Masse einen größern Raum im Gefäße einnimmt. Das Wasser füllt nämlich die Zwischenräume aus, welche die Sandkörner unter sich lassen. Auf diese Art kann man also erfahren, wie viel Zwischenräume eine Sandgattung habe. Es ist aber leicht einzusehen, daß es sowohl auf die Größe, als auf die Form der Sandkörner dabei ankommt, und eben deßwegen läßt sich kein allgemeines Verhältniß ausmitteln. Ferner kommt es auch darauf an, ob der Sand vollkommen ausgetrocknet ist, oder ob er noch seine Grubenfeuchtigkeit hat. Daß der Sand bei einem anzustellenden Versuch keine fremden Theile mehr enthalten dürfe, sondern gewaschen oder geschlemmt seyn muß, versteht sich wohl von selbst. —

Dieses alles scheint nun freilich im gemeinen Leben von gar keiner Bedeutung zu seyn; es ist jedoch wichtig, wenn ein richtiges Verhältniß des Sandes zum Kalk ausgemittelt, und besonders für große Bauwerke ein vorzüglich guter Mörtel oder ein schnell bindendes Cement bereitet werden soll.

Zu zwei von mir angestellten Versuchen wählte ich ganz trocknen Sand, und zwar zu dem ersten Grubensand, der vorher durch Schlemmen gereiniget worden war; zu dem zweiten aber eben so gereinigten Flußsand, von rund geschliffenen Körnern. Beide Sorten hatten dem Auge nach zu urtheilen gleich große Körner, von mittelmäßiger Gattung.

Diese Versuche nahm ich in einem Kasten von Eichenholz vor, welcher vollkommen wasserdicht, und ganz genau winkelrecht gearbeitet war; der Inhalt desselben betrug 12 Kubikfuß. Zwei Tage vor dem Versuch wurde der Kasten, um die Poren des Holzes auszufüllen mit Wasser vollgegossen. Nachdem dieses wieder weg geschüttet worden, ließ ich den Kasten ganz wagrecht stellen, sodann mit scharfkantigen Sand ausfüllen, und die Oberfläche ebnen. Zur Einfüllung des Wassers diente ein genau gearbeitetes blechernes Gefäß, welches im Licht 6 Zoll dick und breit und 1 Fuß hoch war, und mithin genau den vierten Theil eines Kubikfußes betrug. Mit diesem Gefäß wurde das Wasser dem Sande zugemessen. Der mit Sand angefüllte Kasten nahm noch 4,31 Kubikfuß Wasser in sich auf.

Zum zweiten Versuch füllte ich diesen Kasten mi

gereinigtem Flußsand an, der rund geschliffene Körner hatte. Dieser Sand sog 4,99 Kubikfuß Wasser ein. Das Resultat der angestellten Versuche war also, daß der scharfkantige Sand weniger Zwischenräume hatte, als der rund geschliffene.

Die Zwischenräume, welche die Sandkörner unter sich lassen, müssen nun mit Kalk ausgefüllt werden, um einen guten Mörtel zu erhalten. Es wurde schon früher erinnert, daß man in einigen Gegenden eine gewisse Kalkgattung trocken ablöscht. Ist der Kalk in ein feines Pulver verwandelt, so läßt sich nach dem Inhalte der beobachteten Zwischenräume, leicht der erforderliche Zusatz an Kalk, dem Sande beimessen, und zwar mit demselben Gefäß, mit welchem das Wasser gemessen wurde. Von der Bereitung dieser Art Mörtel wird weiter unten die Rede seyn.

Wenn der Kalk vor der Mischung zu Mörtel naß, daß heißt in breiartiger Form abgelöscht wird, so ist es schwer die gehörige Quantität Sand, welche beigemischt werden soll zu treffen.

Kalk aus Marmor gebrannt, vermehrt sich durch das Löschen um die Hälfte, das heißt, aus einem Kubikfuß gebrannten Kalk, bekommt man durch das Löschen, etwas über zwei Fuß gelöschten Kalk, von solcher Dichtigkeit, daß er wie Speck aus der Grube gestochen werden kann. Löscht man aber den Kalk nicht gleich nach dem Brennen ab, und läßt man ihn eine Zeit lang der athmosphärischen Luft nnausgesetzt liegen, so gibt er weniger aus.

Diejenigen Kalkarten, welche fremde Theile z. B.

Thon bei sich haben, vermehren sich nicht um die Hälfte durch das Löschen.

Der abgelöschte Kalk schwindet wieder, wenn er ganz eintrocknet. Da ohne Zusatz von Sand reiner Kalk nicht erhärtet, so kann er vollkommen trocken, wieder zu Pulver gemacht werden.

Der abgelöschte Kalk, soll die Zwischenräume, welche der Sand läßt, vollkommen ausfüllen, und er muß in dem Maße beigemischt werden, in welchem er nach dem Löschen wieder getrocknet erscheint.

Man sollte daher wissen, wie viel der Kalk, wenn er aus der Grube gestochen ist, schwindet, oder welchen kubischen Raum er im wieder getrockneten Zustande einnimmt.

Nach meinen Erfahrungen und Beobachtungen ist das Schwinden der verschiedenen Kalksorten sehr ungleich, und sie schwinden um so mehr, je reiner und fetter sie sind. Reiner Kalk aus Marmor, oder marmorartigen Steinen schwindet beim Trocknen um $\frac{3}{4}$; unreiner mit fremden Theilen, vorzüglich mit Thon gemischter Kalk nur um $\frac{1}{4}$ des Betrags, den er abgelöscht in der Grube hatte. Sollen demnach 3 Kubikfuß Sand, welcher 1,24 Kubikfuß Zwischenraum hat, die gehörige verhältnißmäßige Menge Kalk bekommen, so muß man 2,17 Kubikfuß in den speckigen Zustande wie er aus der Grube gestochen wird, nehmen. Da der magere Kalk im Löschen weniger ausgibt, aber auch beym Vertrocknen weniger schwindet als der reine, so wird man auch bei der Mischung eines Mörtels

aus magern Kalk, nach diesem angegebenen und gefundenen Verhältniß, immer richtig erfahren.

Eine auf diese Art zusammengesetzte, und recht gut durch gearbeitete Maße gibt einen sehr guten, bindenden Mörtel, welcher aber nicht so bald erhärtet, als der aus trocknen abgelöschten, schwarzen Kalk.

Das bisher Gesagte gilt von dem Verhältniß des Sandes zum Kalk, wenn dieser rein und nicht mit fremden Theilen vermischt ist.

Ich hatte schon einige mal Gelegenheit zu erinnern, daß wenn unreiner Kalk naß abgelöscht wird, solcher bald nach dem Löschen erhärtet. Da aber, wie wir gesehen haben, das Verhältniß des Sandes auch zum unreinen Kalk dasselbe bleibt, wie beim reinen, so sollen hier nun noch einige kurze Bemerkungen folgen.

Ueber dem Mörtel aus unreinen Kalksorten.

Diejenige unreine Kalksorte, bei welcher Kieselerde vorherschend ist, trocknet nach den Ablöschen nicht so bald als jene, welche reine Thonerde enthält. Davon habe ich mich durch mehrere Proben und Versuche überzeugt. Da die Kalksorten nach dem Löschen, nach Verschiedenheit ihrer Mischung, durch das Vertrocknen schwinden, und zwar der reine Kalk um $\frac{3}{4}$ der unreine nur um $\frac{1}{4}$ des Inhaltes; so kann man bei jeder Sorte das eben berechnete Verhältniß annehmen und zwar beim trocken abgelöschten, wie bei dem im speckigen Zustande.

Hat man trocknen abgelöschten Kalk, so mischt man unter 3 Kubikfuß gereinigten scharfkörnigen Sand 1,07 Kalkpulver; zu eben so viel rund geschliffenen Sand aber 1, 24 Kubickfuß von dem gedachten trocken abgelöschten Kalk.

Da wir bisher alles durchgegangen haben, als zur Bereitung des Mörtels gehört, so können wir unser Augenmerk auf die Art und Weise richten, wie Sand in Kalk durcheinander gearbeitet und zu Mörtel gemacht wird.

Vom Mörtelmachen.

Beim Mörtelmachen kommt es hauptsächlich darauf an, daß die beiden Ingredienzien, Sand und Kalk vollkommen gut durcheinander gemischt werden, so zwar, daß jedes einzelne Sandkorn vollkommen vom Kalk umwickelt wird, und daß sich zwischen den Berührungspunkten und Flächen der Sandkörner so viel Kalkmasse befindet, als erforderlich ist, eine nun eintretende Fermentation zu begünstigen. Heut zu Tag wendet man im Allgemeinen nicht mehr so viele Sorgfalt auf die Bereitung des Mörtels, als nöthig wäre; daher aber hört man auch beständig über schlechten Mörtel klagen. Zur Bereitung des Mörtels gehört eine sogenannte Kalkpfanne. Diese wird von Brettern zusammen geschlagen, und sie kann nach Erforderniß groß oder klein seyn, je nachdem sie zum Betrieb eines größern, oder kleinern Bauwesen gehört. Sie besteht aus einem gebreterten Boden und vier Seitenwandungen, ohngefähr 15 Zoll

hoch. Ferner hat man eine krum gebogene Mörtelhaue nothwendig. Mit dieser wird der aus der Grube gestochene Kalk gequetscht und hin und wieder gerührt.

Der vorher abgelöschte, vollkommen aufgelöste, und zähe und dicht gewordene Kalk wird, wenn man ihn zum Mörtel verarbeiten will, aus der Grube gestochen und dann in der Mörtelpfanne mit der Mörtelhaue abgearbeitet. Durch das Quetschen wird der dichte, zäh gewordene Kalk wieder breiartig, und unter diese Masse soll man etwas Sand thun und sie flüßig durcharbeiten. Nach und nach gießt man Wasser daran und setzt auch in kleinen Portionen allmählig so viel Sand bei, als nach dem obigen Verhältniß ausgemittelt wird. Die ganze Masse aber muß sehr fleißig durchgearbeitet werden. Dabei ist noch zu merken, daß man nie zu viel Kalk auf einmal in die Mörtelpfanne bringen darf, weil sonst die Masse zu schwer wird und das Durcharbeiten hindert. Ein recht sorgfältiges Durcharbeiten aber ist das Beste, was man hier thun kann, und ich habe gefunden, daß diese Mühe und Arbeit nicht vergeblich ist, sondern einen guten Mörtel zu Mauerwerk liefert. Ferner ist noch zu bemerken, daß man anfangs nicht zu viel Wasser nehmen darf; denn da der Sand specifisch schwerer als das Wasser ist, so sinkt er zu Boden, und die Vermischung des Sandes mit dem Kalk wird unmöglich.

Auf diese Art wäre nun der Mörtel bereitet. Es ist aber sehr gut, wenn man den angemachten Mörtel

einige Zeit liegen läßt, ehe er verarbeitet wird; aber nie soll er unter freiem Himmel ohne Bedeckung liegen. Dabei aber ist anzurathen, den vorräthigen Mörtel alle Tage ein- oder zweimal umzurühren. —

Es können oft Fälle vorkommen, daß der Baumeister wissen muß, wie viel Kubikfuß Mörtel er aus einer gewissen Quantität Kalk erlangen kann. Nach oben angegebenen Verhältnissen wird nun berechnet, wie viel Sand zu dem gegebenen Kalk-Quantum genommen werden soll. Nun aber entsteht die Frage: wieviel geben beide, nämlich Sand und Kalk durcheinander gemischt, Mörtel, nach dem kubischen Inhalt? Zu Versuchen der Art, wendete ich das Baierische Kalkmaaß an. Es hält aber ein Baierischer Metzen 1 Kubikfuß und 496 Decimal-Kubikzolle, und ein solcher Metzen voll Kalk erträgt $4\frac{1}{8}$ Kubikfuß Sand. Kalk und Sand vollkommen durcheinder gearbeitet und gemischt, gibt nicht mehr als $4\frac{1}{2}$ Kubikfuß Mörtel.

Da an einer vollkommenen Mischung der beiden, zum Mörtel nöthigen Ingredienzien, nämlich des Sandes und des Kalkes, sehr viel gelegen ist, und weil durch diese Arbeit, das Mörtelmachen, wenn es rechter Art seyn soll, sehr vertheuert wird, so kam man schon auf die Idee, den Mörtel durch Maschinen, nämlich in sogenannten Rührkästen zu bereiten. Wenn wir die Geschichte der Handwerker und Fabriken durchgehen, wie viele scharfsinnige Entdeckungen und Maschinen finden wir, wodurch mancher Artikel theils wohlfeiler, theils besser er-

langt wird? Man hat Maschinen zur schnellen und wohlfeilen Bereitung vieler Stoffe, in die wir uns kleiden; man hat in der Landwirthschaft Dresch=, Putz=, Säe= und andere Maschinen; und warum sollte man sich nicht auch der Maschinen zum Mörtelmachen bedienen können? — Die Bereitung des Mörtels hängt von der Kraft des Menschen ab; von dem Fleiß der Arbeiter. Wer will dabei jede Vernachläßigung untersuchen? — Und wenn auch durch Hilfe einer Maschine nichts erspart wird; wenn man nur besseres Materiale erhält, so ist schon viel gewonnen.

Ueber den Mörtel mit vulkanischen Produkten.

Ueber diesen Gegenstand werden am Ende dieser Abhandlung, noch einige näher bestimmte Vorschriften ertheilt werden. Hier mögen einige Bemerkungen am rechten Platze seyn, weil sie uns zur Basis bei der Bereitung der Cemente dienen.

Wenn man natürliche oder künstliche Puzzolanen zum Mörtel anwenden will, so ist es sehr nöthig, die Kalksorte, welche man hat, zu untersuchen. Reiner fetter Kalk will eine andere Mischung, nämlich einen andern Zusatz an vulkanischen Produkten, als eine magere Kalkart haben. Auch die Puzzolanarten weichen, wie wir gesehen haben, in Hinsicht ihrer Bestandtheile und ihrer Verbindung von einander ab. Aus dieser Ursache ist auch das

Quantum dieser Produkte, welche dem Kalk beigemischt werden, nicht gleich. Die Ausmittelung solcher Verhältnisse beruht auf Erfahrungen, und die Theorie bezeichnet sie uns näher, und verschaft uns in vorkommenden Fällen Gewißheit.

Bei der Bereitung der Cemente kommt es, so wie beim gewöhnlichen Mörtel, darauf an, daß alle Ingredienzien vollkommen gut durch einander kommen.

Man hat Cemente, welchen der Kalk in gepulverter und auch in breiartiger Form zugesetzt wird, und solche, die sehr schnell hart werden, weshalb man niemals eine große Quantität auf einmal bereiten darf. Im Allgemeinen hat man bei der Verfertigung dieser Cemente Folgendes zu beobachten:

1.) Man wähle die vortheilhafteste Verfahrungsart zum Ablöschen des Kalkes; entweder die, wodurch der Kalk eine breiartige, oder jene, wodurch er eine gepulverte Form erhält; das heißt: man wähle die Verfahrungsart, welche die Zertheilung des Kalkes auf den höchsten Grad zu treiben vermag.

2.) Man lasse die Puzzolane mechanisch sehr fein pulvern, wenn sie noch nicht gepulvert wäre.

3.) Man bestimme das zu nehmende Quantum eines jeden Ingredienz nach vorläufigen Versuchen.

4.) Man lasse alle Materialien vollkommen gut durch einander arbeiten, und zwar so, wie bei

der Bereitung des gewöhnlichen Mörtels gezeigt wurde, daß sie nicht ersäuft werden.

Ehe ich zu den Vorschriften über die Zusammensetzung der Cemente komme, sey es mir erlaubt, noch einiges über das:

Erhärten der Mörtelarten

vorzutragen.

Es wurde oben erinnert, daß es Puzzolanarten gibt, welche sich leicht in Schwefelsäure auflösen, und alle ihre Kieselerde als Rückstand zurück lassen. Aber es gibt auch solche, welche die Kieselerde nur mit Mühe und nach langer Zeit fahren lassen, und dann scheinen einige der Schwefelsäure ganz zu widerstehen.

Wenn man nun reinen Kalk nimmt, welcher auf die gewöhnliche Weise abgelöscht ist, und diesen entweder mit Sand allein, oder mit einer Puzzolanart vermischt, welche der Einwirkung de Schwefelsäure hartnäckig widersteht, so erhält man einen Mörtel, welcher nie unter Wasser erhärtet, oder erst nach langer Zeit eine schwache Consistenz erhält. Dieser Mörtel erhärtet nur durch Vertrocknung an der freien Luft. Dieses alles zeigt an, daß in dem Mörtel, unter den Bestandtheilen desselben, keine chemische Verbindung statt hat.

Nimmt man aber denselben Kalk und eine Puzzolanart, von welcher man die Kieselerde leicht durch Säuren scheiden kann; so erhält man einen Mörtel, der sich in kurzer Zeit unter Wasser bindet und nach und nach immer härter wird. An der

freien Luft aber ist dieser Mörtel nicht wohl anwendbar, weil er zu schnell trocknet.

Wenn man stark mit Thon gebundenen Kalk nimmt, und solchen naß ablöscht, so erhält man bei einem verhältnißmäßigen Zusatz an guten Sand, einen Mörtel, der im Wasser immer härter und härter wird. Mischt man unter denselben Kalk eine Puzzolanart, welche den Säuren widersteht, so bekommt man ebenfalls einen Mörtel, der unter Wasser sehr schnell erhärtet.

Hieraus folgt, daß zu jeder Kalkgattung die geeignete Puzzolanart genommen werden muß. Ferner geht daraus hervor: daß sich ein Kalk von mittlerer Qualität, das heißt, ein nicht ganz reiner, sondern ein solcher, der mit Thon- oder Kieselerde vermischt ist, zu einer Puzzolane, ebenfalls von mittlerer Qualität, schicke.

Man muß daher bei der Bereitung des Mörtels, die Materialien, welche zu Gebote stehen, für einander auswählen, und solche zusammen bringen, welche zusammen passen.

„Auf diese Thatsachen gestützt," sagt ein großer Chemiker *), „daß es die Wahlverwandtschaft „ist, welche bei der Festigkeit, die alle Arten von

*) Herr Gay-Lassac. Bericht über das zweite Memoire das Herrn Vicat, unter dem Titel: Recherches sur les pouzzolanes artificielles.

„Mörtel erhalten, den Vorsitz führt, und daß man „daher immer trachten muß, dieselbe zu begünsti„gen. Man siehet diese Verwandtschaft deutlich, „wenn man Kalkwasser in eine kiesel- oder alaun„haltige Potaschenauflösung gießt; auf der Stelle „bildet sich ein häufiger und unauflöslicher Nieder„schlag. —

„Jede Puzzolanart, welche der Einwirkung der „Schwefelsäure widersteht, wird auch der Einwir„kung des Kalkes widerstehen, und folglich weniger „im Stande seyn, mit dieser alkalischen Basis zu „vereinigen, als jene, welche sich von dieser Säure „ergreifen läßt.“

Dieß gilt von einer reinen Kalkart; bei einer unreinen verhält sich's anders, denn diese kann Kiesel- und Thonerde und Eisen enthalten, und so gründet sich denn ein anderer Erfolg auf einen Ueberschuß identischer Bestandtheile.

Eine andere Ursache der Erhärtung des Mörtels ist die Verwandtschaft der in der Luft enthaltenen Kohlensäure zu dem Kalk. Mit der Zeit säuert die Kohlensäure den Kalk wenigstens auf der Oberfläche, und verbindet denselben mit dem Sande und den Puzzolantheilen auf das innigste. Demnach verwandelt die Kohlensäure den Kalkmörtel in kohlensauren Kalk, und daher rührt die Festigkeit des gewöhnlichen Mörtels, welcher aus reinem Kalk und Quarzsand bereitet wird.

Zur Erhärtung des Mörtels trägt auch das Vermögen der Körper, das Wasser schnell einzusau-

gen und hartnäckig zu behalten, oder es nur langsam verdunsten zu lassen, sehr viel bei. Gebrannte Thonarten haben diese Eigenschaft und diejenigen vulkanischen Produkte, welche sich in Säuren auflösen lassen. Daher erhärtet ein Cement schnell, wenn Ziegelmehl, oder frisch gebrannter gepulverter Kalk beigemischt wird.

Dieß wäre denn das Wichtigste, was ich über die Erhärtung des Mörtels, durch Verwandtschaft der Theile zu einander, und durch äußere und innere Einwirkung auf das Bindemittel, vorzutragen habe.

Ueber die Anwendung der verschiedenen Mörtelarten auf die dazu geeigneten Plätze nach Verschiedenheit des Gemäuers.

Je nachdem ein Gemäuer der Einwirkung der Luft und der Witterung, oder einer beständigen Feuchtigkeit und Nässe ausgesetzt ist, in dem Maße verlangt es einen dazu passenden, geeigneten Mörtel. Die Einwirkung der Luft, oder der Feuchtigkeit, hemmt oder begünstiget das freie Spiel der Verwandtschaft. —

Als ich von der Untersuchung des Mörtels bei alten Gebäuden handelte, führte ich den Fall an, daß der Mörtel eines, an einem Wassergraben stehenden Thurmes, viel härter war, so weit ich Feuchtigkeit bemerkte, als oben, wo ich das Mauerwerk trocken fand. Dieser Umstand beweißt, daß man sich mit der Wahl des Mörtels genau an Ort und

Platz binden müsse. Wir haben gesehen, daß man einen schnell unter Wasser erhärtenden Mörtel bekommt, wenn man Kalk nimmt, welcher stark mit Thon gemischt ist, und dazu das verhältnißmäßige Maaß Sand anwendet, oder eine Puzzolane dazu gebraucht, welche durch Säuren aufgelöst wird. Einen solchen Mörtel kann man zu Bauwerken unter Wasser, und auch dahin noch anwenden, wo die Feuchtigkeit einen starken Einfluß hat. An der freien Luft muß man einen Mörtel anwenden, welcher nicht so schnell erhärtet. Ein Mörtel zu dieser Absicht soll daher etwas mager gehalten werden.

Man weiß aus Erfahrung, daß Steine von porösem Gefüge, dem Wechsel großer Hitze und Kälte weit besser widerstehen, als harte, dichte Steine, wie z. B. die Marmorarten. Es gibt eine mit Thon gebundene Sandsteingattung, welche bei einem mittelmäßig großen Korn, ein etwas lockeres Gefüge hat und jeder Witterung trotzen kann. Man muß daher der Natur nachahmen, und den Mörtel zum äußern Auwurf mager halten, weil er dann porösem Steine im Gefüge ähnlich wird. —

Eine solche Nachahmung der Steine mit porösem Gefüge ist der rauhe Anwurf bei Gebäuden, und man weiß aus Erfahrung, daß ein rauher Bewurf von vorzüglicher Dauerhaftigkeit ist. Er widersteht selbst nahe am Boden der Feuchtigkeit, und daher wird er hier vorzüglich gerne angewendet. Der grobe Sandgrus, welcher aus allerlei Steinarten besteht, wird von einer feinen Masse aus reinem Kalk

umgeben, und mit dieser klebt er an der Mauer und erhält mit der Zeit immer mehr und mehr Härte, ohne daß der ganze Anwurf eine allgemeine Dichtigkeit bekommt.

Ich habe schon oft die Bemerkung gemacht, daß der Anwurf äußerer Mauern, nahe am Boden gerne abfällt, soweit die Steine des Mauerwerks Feuchtigkeit anziehen. Der glatte abgeriebene Verwurf aber fällt weit lieber ab, als der rauhe, wovon oben die Rede war. Die Ursache davon ist die, weil der rauhe Verwurf eine lockere Steinart nachahmt.

Der glatte Verwurf muß, ehe er vollkommen trocken ist, mit dem Reibbrett abgerieben werden. Durch das Abreiben aber wird die äußere Fläche dicht, denn alle Poren werden von feinen Kalktheilchen verstopft, so daß die äußere Luft nicht mehr nach innen wirken kann. An die innern Theile des Mörtels kann daher auch nicht Kohlensäure dringen, wodurch eine Erhärtung des Kalkes möglich wird. Auch kann der Mörtel, wo er an der Mauer klebt, nur äußerst langsam austrocknen, und wenn die Steine der Mauer noch Feuchtigkeit vom Erdreich anziehen, so kann es nicht anders seyn, als daß ein solcher Verwurf abfallen muß. Daher sollte man den untern Stockwerken der Gebäude, oder doch wenigstens auf die Sokelhöhe, einen rauhen Anwurf geben. Die innern Wände der Gebäude sollte man immer mit Mörtel verputzen, welcher nicht sehr fett ist, vorzüglich, wenn man eine reine Kalksorte dazu

anwendet. Hingegen ist es sehr gut, zu Dacharbeiten sogenannten schwarzen Kalk zu nehmen, und diesen trocken abzulöschen, weil man aus langer Erfahrung weiß, daß zu diesem Behufe ein vorzüglich guter Mörtel bereitet werden kann.

Es ist sehr viel beim Bauwesen gewonnen, wenn man mit Gewißheit weiß, welche Materialien man zur Bereitung des Mörtels anwenden kann und soll; und ich habe mich bisher bemüht, alles auseinander zu setzen und deutlich zu machen, was zu diesem wichtigen Gegenstand gehört.

Das Licht der Wissenschaft klärt manches auf, was bisher dunkel und verborgen war, und eine richtige Theorie, gibt schwankenden Handgriffen Sicherheit und Bestimmtheit. Aber wenn man auch alle Hilfsmittel weiß, welche zu Bereitung eines guten Mörtels angewendet werden können, wenn man auch alle Bestandtheile dazu genau kennt, und ihre chemischen Einwirkungen zu prüfen und zu würdigen vermag, so liegt es doch selten im Gebiete der Möglichkeit, und in unserer Macht, das Zerstreute zu sammeln und zu einem Zwecke anzuwenden. Sparsamkeit tritt gebieterisch auf, und wir können keine Anwendung von dem machen, was nach unserer vollkommensten Ueberzeugung allein gut und gedeihlich seyn kann.

Welche Kosten wären z. B. erforderlich, um zu einem großen Bauwerke Puzzolanarten viele Meilen weit herbei zu schaffen! Wenn man aber auch dieß entbehren wollte, so wäre man vielleicht eben

so wenig im Stande, eine taugliche magere Kalkgattung, einer gleichen Entfernung wegen, in Anwendung zu bringen.

Daß man künstliche vulkanische Produkte, welche den natürlichen ähnlich sind, ohne sehr große Kosten bereiten könne, wird man aus dem Vorhergegangenen noch wissen; aber es ist auch möglich, eine magere Kalkgattung, welche die Franzosen hydraulischen Kalk nennen, durch Kunst zu bereiten, und über diesen Gegenstand werde ich nun so viel erinnern, als hieher gehört.

Ueber die künstliche Bereitung des hydraulischen Kalkes.

Magere Kalke heißen alle diejenigen Sorten, welche nicht rein sind, sondern fremde Theile bei sich haben. Vorzugsweise aber heißt diejenige Sorte hydraulischer Kalk, welche stark mit Thonerde vermischt ist. Mit der Bereitung des künstlichen hydraulischen Kalkes hat man schon an verschiedenen Orten Versuche ins Große angestellt, und sie haben vollkommen entsprochen. Die Eigenschaft des magern oder hydraulischen Kalkes, den man in der Natur findet, hängt von einer gewissen Menge Thonerde ab, die mit der Kalkerde durch Feuer verbunden wurde. Daher kam man auf den Gedanken, abgelöschten fetten Kalk mit Thonerde zu mengen, und die Masse der Einwirkung des Feuers auszusetzen, wodurch eine chemische Mischung hervorgebracht wird.

Wenn man nun reinen Kalk mit einer Thonart mischen will, so entsteht zunächst die Frage: in welcher Menge soll der Thon dem Kalk beigemischt werden? Die chemische Analyse gibt Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd und ein wenig Kalk als Bestandtheile der Puzzolane an; dergleichen Bestandtheile haben die Thonarten, und wenn diese dem Feuer ausgesetzt werden, so sind sie künstliche Puzzolanen. Da man aber dem Sand und Kalk Puzzolanen beisetzt, um ein gutes Cement zu erhalten, so wird der Zusatz an Thon, welcher dem fetten Kalk gegeben werden soll, nicht sehr scharf bestimmt seyn müssen. Man hat gefunden, daß der ins bläulichte fallende Kalk 20 — 24 Procent Thonerde enthält, und daß dieser bloß durch einen Zusatz von Sand ein gutes Cement gibt; daher glaube ich, wird auch ein ähnliches Quantum Thonerde hinreichen, einen guten hydraulischen Kalk hervorzubringen.

Wenn man nun den reinen Kalk ablöscht, wodurch dieser, wenn alle Kalktheilchen sich aufgelöst haben, eine breiartige Consistenz erhält, so kann man auch der Thonerde dieselbe Dichtigkeit geben, und $\frac{1}{4}$ Thon unter $\frac{3}{4}$ Kalk mischen.

Wenn man reinen Kalk, und Thon von einer bläulichten Farbe, durcheinander mengt, so wird bald ein steifer Teig daraus. Wird dieser dann in kleinen Partien, auf Brettern zum Trocknen, unter eine bedeckte Hütte gebracht, und nachdem er vollkommen ausgetrocknet ist, in einem Kalkofen abermal gebrannt, so bekommt man einen sogenannten

künstlichen hydraulischen Kalk, welcher die Eigenschaften des natürlichen magern, mit Thon vermischten Kalkes hat.

Eine Gegend, welche blos reinen Kalk besitzt, kann sich durch diese Erfindung einen sehr großen Vortheil verschaffen, und bei vorkommenden großen Bauwerken, vorzüglich bei Bauten unter Wasser, kann man diese Kalkart immer mit Nutzen anwenden. Die künstliche Bereitung des hydraulischen Kalkes, so wie der vulkanischen Produkte, schafft uns unendliche Vortheile, weil ihre Erzeugung allgemein leicht zu bewerkstelligen ist, und weil die darauf zu verwendenden Kosten, im Verhältniß des Nutzens sehr gering sind.

Viele unserer Gegenden haben blos reine Kalke und gar keine vulkanischen Produkte. Welche Vortheile für sie, wenn sie sich durch Kunst, und ohne großen Kostenaufwand, ein dauerhaftes Bindemittel, sowohl für das Mauerwerk an der Luft, als auch für Bauten unter Wasser bereiten können. Daher wäre sehr zu wünschen, daß das Verfahren dabei und die ganze einfache Manipulation, allgemein bekannt würde.

Die Vorschriften zur Bereitung dieser künstlichen Produkte, sind keine ungeprüfte Vorschläge; die Erfahrung hat sie bestätiget, und es wurden schon viele Versuche ins Große angestellt, welche vollkommen gelungen sind. Der Einfluß, den diese Erfindung in der Baukunst hat, ist sehr groß, und größer, als man beim ersten Anblick glaubt.

Wenn man auf einen sumpfigen Boden gründen muß, ist ein Pfahlrost nöthig. Wir haben aber aus Erfahrung, daß durch vulkanische Produkte und durch dazu geeignete Kalke, ein Estrich bereitet werden kann, welches im sumpfigen Boden so erhärtet, daß Schleussen, Brückenpfeiler, Wasserleitungen und andere Bauwerke, mit Sicherheit darauf gebaut werden können.

Hat ein Baugrund eine solche Consistenz, daß er nur einen gestreckten Rost, das heißt, eine bloße hölzerne Basis ohne Pfähle nöthig hat, so ist es keinem Zweifel unterworfen, daß man mit einem Estrich, welches die Franzosen Béton nennen, auskommen kann. Welche Ersparung an Holz kann dabei erzielt werden, und wenn man bedenkt, daß unter gewissen Umständen Pfahlröste schadhaft werden können, dagegen aber eine steinerne Gründung unvergänglich ist, so wird man sich einer so gemeinnützigen Erfindung freuen.

Diese Art unter Wasser zu gründen, blieb bisher in solchen Gegenden einheimisch, welche Traß und Puzzolanen hatten. Nun aber, da wir dergleichen Produkte künstlich nachahmen können, kann eine so ausgezeichnet nützliche Bauart auch allgemein werden.

Wenn dadurch die Pfahlwerke und Röste nicht immer, und unter allen Umständen entbehrlich werden, so kann der Béton doch angewendet werden im Thon-, Sand- und Kiesgrund. Aber auch im flüssigen Morast, wenn man denselben mit Kieseln,

Schutt und Bruchsteinen ausfüllt, dann die Auffüllung ebnet und stampft, kann der Béton angewendet werden, das heißt, man macht auf das Steinlager einen schnell erhärtenden Estrich, der das Ganze zusammen bindet. Weiter unten wird die Mischung und Bereitung dieser Masse angegeben werden.

Welche Vortheile können wir aber auch erlangen, wenn wir mit einer Masse unsere Gewölbe so innig verbinden können, daß sie gleichsam nur Einen Stein ausmachen? Nur mit Hilfe eines festbindenden, schnell erhärtenden Cements, werden wir im Stande seyn, feuerfeste Dächer herzustellen.

Wenn man sich nämlich leichte Steine zum Wölben bereiten läßt, und ein Gebäude mit einem sogenannten Spitzbogen versieht, auf diesen aber, die Ziegel in einen solchen Mörtel legt, so muß ein auf diese Art aufgeführtes Dach nicht nur vollkommen wasserdicht, sondern auch feuerfest seyn.

Wenn man sich besondere Steine zu solchen Gewölben bereiten will; so muß man unter den Lehm, woraus die Steine gestrichen werden, Spreu oder klein geschnittenes Stroh, nach einem gewißen Verhältniß mischen, und wohl durcharbeiten lassen. Das Stroh oder die Spreu verzehrt sich im Brennen und die Steine werden porös, und mithin leicht. In die Löcher aber kann dann der Mörtel eindringen, und so bekommt das Ganze eine äußerst feste Verbindung.

Da nun ein solches Gewölbe nur Eine Masse bildet, so ist auch der Seitenschub desselben nur geringe,

und die Mauern, die als Widerlage dienen, brauchen nicht viel stärker gemacht zu werden, als man sie gewöhnlich herstellt.

Daß man diesen Vorschlag nicht auf alle Wohngebäude ausdehnen, sondern nur bei großen öffentlichen Gebäuden z. B. bei Magazinen für Getreide u. dgl. anwenden kann, versteht sich wohl von selbst. Dem ohngeachtet ist der Gewinn groß, denn wie oft müssen wir gewölbte Decken in Kellern, Küchen, Bräuhäusern, Waarenlagern, Ställen u. s. w. anbringen und allen diesen können wir mehr Sicherheit als sonst geben, und unter gewissen Umständen noch viel dabei ersparen.

Unterirdische Kanäle, Wasserleitungen, Cisternen werden sehr viel an Dauerhaftigkeit gewinnen, wenn wir dazu die geeigneten Bindemittel anwenden können und daher sollen sich Baumeister, welche Gelegenheit zu Ausführung größerer Bauwerke auch bei uns bestreben, die künstlichen vulkanischen Produkte so bald wie möglich in Anwendung zu bringen, zumal, da an einem glücklichen Erfolge nicht zu zweifeln ist. — Holland und Italien werden wir dann nicht mehr wegen Traß und Puzzolane beneiden. —

Einige Vorschriften über die Zusammensetzung bewährter Cemente und Mörtelarten.

1.

Man nehme gutgelöschten reinen Kalk und scharfkantigen Grubensand und mische Sand und Kalk in

dem oben ausgemittelten Verhältniß wohl durcheinander. Den daraus erhaltenen Mörtel lasse man einige Tage unter einer Bedeckung, aber der Luft ausgesetzt liegen. Es ist aber sehr gut wenn man die Masse alle Tage ein paar Mal umarbeitet.

Wenn man diesen Mörtel verarbeiten will, so mische man, allenfalls den 6ten Theil des Sandes, den man dazu genommen hat, fein gepulvertes Ziegelmehl darunter und arbeite die Masse vollkommen durcheinander. Dieser Mörtel trocknet bald und ist an der freien Luft mit vielem Vortheil anzuwenden, sowohl zum Mauern als auch zum Verputzen. —

2.

Auch den reinen Kalk kann man, wie ich früher von dem schwarzen erinnert habe, trocken ablöschen und denselben in Pulver zerfallen lassen. Zu einem Mörtel, welcher in Zimmern der Gebäude vorzüglich zu feinen Putzarbeiten, angewendet werden soll, diente folgender Mörtel.

1 Theil speckiger Kalk } dem Maaße nach
3 Theile feiner Sand }

Davon wird ein gewöhnlicher Mörtel bereitet und vor dem Gebrauch mischt man diesem $\frac{1}{2}$ Theil trocken gelöschten reinen Kalk bei.

Die davon gefertigten Putzarbeiten erhielten eine Reinheit und eine vorzügliche Härte. Wenn Mauern mit diesem Mörtel abgeputzt, gemalt werden sollen, so darf man sie vorher weder mit Kreide noch sonst mit einer Farbe grundiren.

3.

Ein vorzüglich guter Mörtel zu Wasserbauten wird auf folgende Art bearbeitet. Man soll sich Kalkwasser, nämlich von Kohlensäure befreites Wasser bereiten, von dem schon früher in dieser Abhandlung die Rede war. Mit diesem Wasser löscht man schwarzen mit Thonerde gemischten Kalk, so daß er in feines Pulver zerfällt. Dieses Kalkpulver verwahrt man in geschlossenen Fässern, an einem trocknen Ort bis man es gebrauchen will. Einen gewissen Theil dieses Kalkpulvers aber thut man in irdene Töpfe und brennt es zum zweiten Mal in einem Töpferofen.

Wenn man den Mörtel anmacht, so nimmt man 1 Theil des abgelöschen Kalkpulvers und mengt 3 Theile, reinen scharfeckigen Sand darunter, anfangs trocken dann gießt man unter beständigem Umrühren, nach und nach von dem oben beschriebenen Kalkwasser so viel bei, bis man einen Mörtel von gewöhnlicher Consistenz erhielt. Dieser Mörtel bleibt wie die vorigen 3 Tage lang bis zum Gebrauche liegen, und wird alle Tage durchgearbeitet. Ehe man den Mörtel verarbeiten will, gießt man noch von dem obigen Kalkwasser so viel bei, daß die Mischung noch einen Theil von dem obigen zum zweiten Mal gebrannten Kalkpulver vertragen kann, ohne zu dicht zu werden. Ist der Mörtel auf diese Art vollendet, so muß er sogleich verarbeitet werden, denn er erhärtet sehr schnell. Diese freilich etwas mühsame Mörtelart, ist unter

Wasser sehr schnell bindend und erhärtet nach und nach immer mehr.

Wenn man keinen natürlichen magern, mit Thon vermengten Kalk hat, so kann man sich solchen durch Kunst bereiten.

4.

Mörtel von Traß und Kalk ist unter Wasser sehr bindend. Man nimmt einen Theil gelöschten magern Kalk und zwei Theile Traß. Diese Masse wird wohl durcheinander gearbeitet und sogleich verbraucht.

5.

Smeaton bediente sich zum Bau des berühmten Leuchtthurms zu Eddystone eines Mörtels, aus gleichen Theilen (dem Gewicht nach) gelöschtem Kalke und Puzzolane.

6.

Der Loriot'sche Mörtel besteht aus einem Theile durchgesiebten Ziegelmehl, zwei Theilen grobkörnigen gereinigten Sand, und so viel Kalk und Wasser, als erforderlich ist, um aus diesen Ingredienzien einen gewöhnlichen Mörtel zu mischen. Vor dem Gebrauche wird diesem Mörtel noch ein Theil lebendiger, feingepulverter Kalk zugesetzt, und die ganze Masse wohl durcheinander gearbeitet.

7.

Man kann unter gewissen Umständen einen Estrich herstellen, den die Franzosen Béton nennen, auf

welchen Brückenpfeiler, Schleusen, Aquaducte u. s. w. gebaut werden können, ohne diesen einen Pfahlrost oder einen gestreckten Rost zu geben. Man füllt die Stelle, auf welcher gegrundet werden soll, und zwar so lang und breit als es nöthig ist, mit Steinbrocken, Schutt und dergleichen aus, und ebnet dieß Gerölle nach Möglichkeit. Auf dieses Lager kommt dann eine Lage Cement, wodurch nun ein Estrich entsteht der mit Rommen gestampft wird. Eine solche Cementmasse besteht aus folgenden Theilen.

Ungelöschten Kalk	2 Theile.
Troß	$1\frac{1}{2}$ —
reinen Fluß oder Grubensand	$1\frac{1}{2}$ —

Aus diesem entsteht ein gewöhnlich guter Cementmörtel, welchen man zu jedem Mauerwerk im ersten Grund anwenden kann. Um ihn aber in den Béton umzuwandeln, werden demselben noch zugegeben

Grober Kiessand	1 Thl.
zerschlagene Kieselsteine	2 —
gebrannte und geschlagene Mauersteine	3 —

Die letzten Stücke müssen die Größe von Hühnereiern haben, und durch den Zusatz dieses gröbern Materials, entsteht nun erst der eigentliche Béton, nämlich die Masse des sich versteinernden Gemäuers.

Weil diese Masse mit Handrammern gestampft wird, darf man keine größern Steine beimengen.

Zur Mischung und Zusammensetzung der vorbeschriebenen Theile wird folgende Manipulation vorgenommen.

Der Troß und Sand werden trocken recht durcheinander gemengt. Hierauf wird der Kalk trocken abgelöscht. Daher legt man auf einen geebneten trockenen Platz, welcher allenfalls gepflastert seyn kann, den durcheinander gemichten Troß und Sand in Form eines Ringes umher. Dieser Sandring kann allenfalls 6 — 7 Fuß im Durchmesser haben. In die Mitte wird der in kleine Brocken zerschlagene gebrannte Kalk gethan und mit Wasser besprengt, bis er zu rauchen anfängt. Nun wird er mit Traß und Sand bedeckt und in diesem Zustande 2 Stunden lang gelassen. Dieser Haufen wird nochmal mit Wasser besprengt. Nach Verfluß der oben angegebenen Zeit, wird die Masse mit Schaufeln und Mörtelhauen durcheinander gearbeitet und ein förmlicher Mörtel gemacht, diesem sodann der grobe Kies, die zerschlagenen Kiesel- und Backsteintrümmer beigesetzt. Die Masse wird warm verarbeitet und auf obiges Steinlager eine Estrichlage von 3 Fuß dick damit gemacht. Ist diese erste Lage gehörig ausgebreitet, so wird sie gestampft und geschlagen, bis sie ganz fest ist Auf solche kommt dann die zweite und dritte Schicht, welche auf gleiche Weise geschlagen und festgestampft wird. Hiermit ist das Estrich fertig, welches nun ein versteinertes Fundament bildet, worauf ein reguläres Gemäuer gesetzt werden kann.

Auch zu diesem Estrich ist magerer Kalk besser als fetter; er muß aber frisch seyn und gleich nach dem Brennen verarbeitet werden.

Wenn ein Boden nicht hinlängliche Consistenz hat,

um ein Bauwerk vollkommen tragen zu können und demohngeachtet kein Pfahlwerk nothwendig ist, so muß ein sogenannter gestreckter Rost angebracht werden, um dem Grundgemäuer eine so breite Basis zu geben, daß sich dieses und das darauf zu setzende Gemäuer nicht in den Boden eindrücken kann. Ein gestreckter Rost aber ist eine abgezimmerte und zusammengefügte Holzlage, theils von Bäumen, theils von Bohlen und Brettern, und wenn diese von beständiger Dauer seyn soll, so muß das Holzwerk beständig unter Wasser liegen.

Daß ein solcher Rost mit der Zeit schadhaft werden kann, ist leicht einzusehen und hier wäre der Béton am rechten Platz. Das Cement verbindet alle Steine durcheinander zu einer ganzen Masse und dem Grundgemäuer kann dadurch eine hinlänglich breite Basis gegeben werden, welche sich nicht in den Boden drücken kann.

Ein solches steinernes Grundwerk wird niemals Schaden nehmen, sondern von unverwüstlicher Dauer seyn.

Wenn Brückenpfeiler in Flußbeete oder an Flußufer gegründet werden sollen, und diese keine hinlängliche mächtige Kieslage unter sich haben, bei welcher noch ein Einsinken des Gemäuers zu befürchten ist, so muß man einen Pfahlrost anbringen. Geht man aber mit einem solchen Estrich so weit in den Boden, daß keine Abschwemmung des Kieses mehr zu befürchten ist, so kann dadurch der Pfahlrost entbehr-

licher werden und dabei ein weit dauerhafteres Bauwerk entstehen.

Mit gleichem Erfolge kann man den Béton beim Schleussenbau anwenden.

Wenn ein Kanal durch eine schwer zu bezähmende versumpfte Strecke, durch einen ganzen Moorgrund gebaut werden soll, so weiß man wie unendlich viele Schwierigkeiten dabei zu überwinden, wie viele Hindernisse zu beseitigen sind. Gibt man dem ganzen Kanalbeet eine Basis, von dem vorbeschriebenen Cement, so muß nothwendig ein so schwieriger Bau gelingen. Hat man dazu keinen natürlichen Traß, keinen hydraulischen Kalk in der Nähe, so kann man sich dieselben durch Kunst bereiten, und hier zeigt sich die vorbeschriebene Erfindung in ihrem vollen Werth.

Ueber

Ueber die vortheilhafteste innere Einrichtung eines Bräuhauses und einer Branntweinbrennerei, mit einer kurzen Uebersicht der Bräugeschäfte selbst, in Beziehung auf das, was ein Baumeister davon zu wissen nöthig hat; dann über die Situation und Beschaffenheit der Gährkammer, der Keim- und Welkböden, über das Einmauern der Kessel und Pfannen, über die Construction der Malzdarren, der Hopfenpressen und anderer zum Bräuwesen gehörigen Maschinen, und endlich über Wasserleitungen und Sommerkeller.

(Mit einem vollständigen Plane zu einem Bräuhause und mit einigen sonst noch dazu gehörigen Stücken.)

Einleitung.

Die Bereitung des Biers ist ein auf chemischen Grundsätzen beruhendes Geschäft, welches nicht in allen Gegenden auf gleiche Weise betrieben wird.

So wie die Art der Fabrikation sich ändert, ändert sich auch die innere Einrichtung der Bräu-

häuser, und der Architekt muß immer dieser Art und Weise auf allen Wegen folgen.

Immer hat der Betrieb der dabei vorkommenden, manchfaltigen Geschäfte, eine gewisse bestimmte Ordnung; eines folgt nach dem andern, und auf das andere und weder die äussere Anordnung, noch die innere Einrichtung des Gebäudes darf diese Ordnung auf keine Weise stöhren, sondern vielmehr befördern.

Aeussere Einwirkungen können dem Geschäft der Bierbereitung bald vortheilhaft, bald nothwendig seyn; daher muß der Baumeister, bald hier die Einwirkung der Kälte mäßigen, bald dort einen Luftzug zu befördern suchen u. s. w. Physik und Chemie müssen hier dem Baumeister mehr als anderswo, eine sichere Bahn bezeichnen; denn ohne ihre Hilfe und Unterstützung würde er kein Ganzes, sondern nur unvollendete Bruchstücke liefern, die niemals dem Zweck so entsprechen, wie es seyn sollte.

Aus diesem schon sieht man, daß die Erbauung eines Bräuhauses, keine leichte Sache für den Baumeister ist, und daß er sich vorher mit verschiedenen Gegenständen bekannt machen müsse, nämlich mit den Handgriffen des Brauwesens, welche nicht in sein Fach einzuschlagen scheinen, und mit welchen er oft nur zufällig vertraut werden kann.

Unsere wenigsten Lehrbücher über bürgerliche Baukunst enthalten gute Plane über Bräuhäuser und Branntweinbrennereien, und noch seltener werden diese nach dem ganzen Umfange der darin vorzunehmenden Ge-

schäfte, richtig und umfassend erklärt. Dieß hat vielleicht folgende Ursache:

Der Architekt wird als solcher, bei der Entwerfung eines Planes zu einem Bräuhause kaum allen Forderungen des Bierbräuers entsprechen können. Und entwirft der Bierbräuer allein, und seye er auch rationeller Bierbräuer, einen Bräuhaus-Plan, so wird dieser auf der andern Seite, den vielfachen Forderungen des Architekten nicht Genüge leisten können.

Nur wenn sich der rationelle Bierbräuer und der Baumeister zu einem Zwecke verbinden, kann etwas Vollendetes hervorgehen. Daher glaube ich, daß diesen beiden, nämlich dem Baumeister, wie dem Bierbräuer Beiträge zu einer so wichtigen Arbeit von Nutzen seyn werden, und in dieser Absicht habe ich die Ausarbeitung dieser Abhandlung begonnen.

Die Bierbräuerei ist in vielen Ländern, welchen die Natur den Weinbau versagte, w. z. B. in England, im nördlichen Deutschland, in Baiern, in einem Theil von Franken und Schwaben, in mehr als einer Hinsicht von großer Wichtigkeit. Als ein allgemeiner Erwerbszweig, in finanzieller Hinsicht für den Staat, und in Hinsicht des Einflußes, den sie auf Oekonomie und Landwirthschaft hat, verdient sie alle mögliche Berücksichtigung. An ihrer Vervollkommnung ist daher unendlich viel gelegen.

Wenn die Bräuerei in einem Staate gehoben und zu mehr Vollkommenheit gebracht wird, so

gewinnen nicht nur die Besitzer der Bräuereien, sondern der Staat selbst, so wie jeder einzelne Staatsbürger durch ein nährendes gesundes Getränk.

Da aber ein Getränke wie das Bier, welches täglich genossen wird, und so Vielen Bedürfniß ist, einen sehr großen Einfluß auf die menschliche Gesundheit hat, so soll es nur aus solchen Theilen bestehen, und so zubereitet werden, daß es der Gesundheit nicht nachtheilig ist. Deßwegen soll auch der Staat einem so wichtigen Geschäfte, das so folgenreich für alle Einwohner ist, alle mögliche Aufmerksamkeit schenken.

Es ist zwar nicht nöthig, daß der Baumeister, welcher ein Bräuhaus bauen will, alle allgemeine theoretische und praktische Grundsätze der Bierfabrikation vollkommen studirt haben müsse, aber es wird ihm von besonderem Nutzen seyn, wenn er mit dem ganzen Gang der Sache vertraut ist.

Um das Gesagte zu beweisen werde ich nur eines ausheben. Z. B. wenn der Baumeister die Vorbereitung und die Veränderung des Getreides, durch den Prozeß des Malzens nicht kennt, so weiß er auch nicht, welche Lage er der Malztenne im Gebäude anweisen soll; ob dieser hoch oder tief situirt, kalt oder warm seyn soll. Daher werde ich alles in einer kurzen Uebersicht zusammenstellen, was dem Baumeister von der Bereitung des Biers zu wissen nöthig ist.

Von folgenden Grundlehren soll der Architekt eine Uebersicht haben, und ich folge in der Zusammenstellung derselben berühmten Chemikern und rationellen Bierbräuern.

1) soll der Baumeister Kenntnisse haben von den chemischen Elementen, welche bei einer Brauerei in Anwendung kommen;

2) soll er das zum Bräuen anzuwendende Wasser prüfen können;

3) soll er die in Anwendung kommende Getreid-Arten kennen;

4) soll er nothwendig wissen wie, und auf welche Art das Getreide zum Prozeß des Malzes vorbereitet wird;

5) wie es durch das Keimen verändert wird, und was dann damit anzufangen ist;

6) wie es auf der Malzdarre behandelt werden soll; ferner

7) soll er wissen, wie das fertige Malz zu behandeln ist, bevor es eingemaischt wird;

8) wie das Malz eingemaischt wird;

9) wie man die Würze beim Sieden behandelt;

10) er soll die Natur und Beschaffenheit des Hopfens kennen um zu wissen, wie es am zweckmäßigsten aufbewahrt wird;

11) er soll wissen wie der Würze Hopfen beigesetzt wird, und wie man sie auf der Kühl behandelt;

12) er soll wissen wie und auf welche Art der Gährungs-Prozeß vor sich geht und endlich

13) soll er Kenntniß von der Wart und Pflege

des Biers haben, um sich rücksichtlich der Keller darnach richten zu können.

Nicht nur eine Uebersicht, sondern eine genaue Sachkenntniß soll der Architekt von folgendem haben: Er soll nämlich wissen

1) auf welche Art und Weise ein Weichkasten construirt seyn muß, wenn er die besten Dienste leisten soll;
2) wie das Malz vom Keimboden am schnellsten und besten auf den Malzboden zu schaffen ist;
3) wie die beste Malzdörre beschaffen seyn muß um das Malz mit dem geringsten Holz- und Zeitaufwand so trocknen zu können wie es seyn soll;
4) wie das getrocknete Malz am leichtesten auf die Böden gebracht wird, und von welcher Beschaffenheit die Böden seyn müssen;
5) wie das Malz auf dem kürzesten Weg auf die Einspreng kommt;
6) wie die Maischkufen beschaffen seyn müssen;
7) wie und auf welche Art die Kessel oder Pfannen am vortheilhaftesten eingemauert werden;
8) Wie die Gährgeschirre beschaffen seyn sollen, um darnach den nöthigen Raum dafür auszumitteln;
9) soll er alle bei einer Bräuerei vorkom-

mende Instrumente, Maschinen und Geräthschaften kennen und

10) soll er wissen, welche Brennmaterialien in einer Bräuerei angewendet werden.

Zu dem allen muß der Baumeister den Umfang einer ganzen Bräuerei kennen, er muß wissen wie sich die Geräthschaften zu einander rücksichtlich ihrer Größe verhalten sollen, um die Größe der einzelnen Theile zum Ganzen, und somit die Größe des ganzen Gebäudes berechnen zu können.

Da den hiesigen Bräuereien, rücksichtlich ihres Umfangs und Betriebes, denn auch in Hinsicht der Güte des Getränkes, welches sie liefern, zu den vorzüglichen in Deutschland gehören, so will ich hauptsächlich auf diese mein Augenmerk richten, jedoch aber jeden einzelnen Gegenstand in Beziehung auf das Allgemeine des Bräuwesens behandeln und vortragen.

Alle Malzgetränke müssen als Kornwein betrachtet werden; denn alle Arten von Bier, sie mögen von einander verschieden seyn wie sie wollen, werden durch die Gährung des Korns hervorgebracht, so wie die Weine durch die Gährung von Trauben und andern zuckerhaltigen Früchten hervorgebracht wird. Indessen unterscheiden sich die Malzgetränke vom Wein, durch die große Menge Schleimzucker, die sie enthalten und durch die Abwesenheit des Weinsteins (weinsauere

Kali) ein Salz, das sich in allen aus Trauben bereiteten Weinen befindet.

Bei uns unterscheidet man

1) Sommerlagerbier;

2) Winterbier und

3) weißes Bier,

welche in hiesiger Gegend aus Gersten erzeugt werden.

Die besondern Behandlungs-Arten dieser Biersorten, werden wir weiter unten näher kennen lernen.

In Baiern ist vorzüglich braunes Bier das allgemeine Getränke, denn weißes Bier wird in geringer Menge gebräut. Das Bräuwesen macht bei uns einen bedeutenden Nahrungszweig, sowohl in Städtrn, als auch auf dem Lande aus. —

Bierbräuereien und Branntweinbrennereien können bei einer zweckmäßigen Betreibung ein mächtiger Handel zur Emporbringung der Agrikultur durch Viehzucht und Viehmastung werden; denn nur durch jene ist es möglich, eine größere Anzahl Vieh, als sonst der Umfang eines Oekonomie-Gutes erlaubt, zu halten, um dadurch nicht nur vielen, sondern vorzüglich auch guten Dünger zu gewinnen.

Wenn demnach das Bräuwesen einen wesentlichen Einfluß in die Feldwirthschaft und auf ihre Verbesserung hat, so verdient sie die Aufmerksamkeit des Technikers, dem alles Gemeinnützige wichtig ist.

Rücksichtlich der Viehmastung ist es sehr gnt, wenn mit einer Feldwirthschaft eine Bräuerei und eine Branntweinbrennerei verbunden ist, denn Treber und Branntwein-Trank kann dann auf eine vortheil-

hafte Art benutzt werden. Außerdem ist noch mancher Abgang aus der Bräuerei auf den Feldern zu benutzen; dagegen aber ist eine Viehmastung ohne zureichende Wiesgründe nicht zweckmäßig zu betreiben.

Ich führe diesen Umstand hier deswegen an, weil der Architekt auch darauf Rücksicht nehmen muß wenn er den Plan zu den, zu einem Bräuhause nöthigen Stallungen entwerfen soll.

In unserer Gegend blüht die Bierbräuerei schon lange: das hier fabrizirte Bier war immer in gutem Rufe, und es wurde als ein angenehmes, reines und geistiges Getränke geschätzt. Auch hat das Bier, welches in Baiern, Schwaben und Franken gebräut wird, etwas Eigenthümliches in der Bereitung, und daher einen eigenen Karakter, wovon in der Folge mehr vorkommen wird. —

Ich glaube daher meinen Lesern einen Dienst zu erweisen, wenn ich von der Fabrikation unsers Biers so viel mittheile, als der Baumeister, welcher ein Bräuhaus, ein in vielen Rücksichten wichtiges Gebäude, aufführen soll, zu wissen nöthig hat.

Ehe wir ins Detail der Bräuerei eingehen, ist es nöthig, dem Baumeister eine allgemeine Uebersicht aller dabei vorkommenden Geschäfte zu geben, denn will er etwas Vollkommenes herstellen, so muß er sich mit den Geschäften, welche in einem Bräuhause betrieben werden, mit dem ganzen Haushalt des Bräuwesens genau bekannt und vertraut machen, denn bloße Mittheilungen der Ansichten, welche die

gewöhnlichen Bierbräuer haben, bloße Geschäftserzählungen und Relationen derselben, geben dem Architekten noch keinen reinen Begriff zur Anlegung und Ausführung eines so wichtigen Bauwerkes.

Der Baumeister soll auch hier mit eigenen Augen sehen, und nach eigenen richtigen Grundsätzen handeln.

Die größten Vortheile bei einer Bräuerei entstehen dadurch, wenn eines in das andere greift, so daß man Zeit und Arbeit erspart; wenn der Keim- und Welkboden, das Kühlhaus und der Gährkeller so eingerichtet, und die äußern und innern Verhältnisse dazu, so ausgemittelt sind, daß der Bereitung des Malzes (dem Mulzen), dem Sudwerk, dem Abkühlen, dem chemischen Prozeß der Gährung u. s. w. keine äußere Einwirkung schadet, und im Innern keine Zeit unnöthig verschwendet wird, und wenn endlich Darre und Pfanne mit dem geringsten Aufwand von Brennmateriale, und ohne Nachtheil für die Gefäße, und das Fabrikat gefeuert werden können. Dieß alles zweckmäßig anzuordnen, ist die schwere Aufgabe für den Architekten.

Kurze Uebersicht der Geschäfte, welche beim Bierbräuen vorkommen.

Man erwarte hier keine vollständige Anweisung zur Bierbräuerei, sondern nur eine kurze Uebersicht der Geschäfte, wie sie nach einander betrieben werden. Dadurch schon wird, wie ich glaube, der Bau-

meister in den Stand gesetzt, bei Anlegung eines solchen Gebäudes, seine Anordnungen so zu treffen, daß die Geschäfte des Bräuwesens mit dem wenigsten Zeitverlust und ohne Störung und Unterbrechung verrichtet werden können.

Ein rationeller Bierbräuer hat freilich weit mehr zu wissen nöthig; überhaupt sollte jeder Bräumeister höhere Wissenschaften und chemische Kenntnisse besizzen, um für die vorkommenden Operationen den erforderlichen Grad von Wärme, bei der Gährung u. s. w. mit Bestimmtheit angeben zu können.

Gewöhnlich wird das Geschäft des Bierbräuens bloß abgerichteten Leuten anvertraut.

Ist einmal das Bräuwerk gut eingerichtet, so wird, wenn nicht neue Hindernisse eintreten, selten ein Sud mißlingen, oder umschlagen (wie die Bierbräuer zu sagen pflegen). Aber man hat Beispiele, daß in einem Bräuhause vollkommen gutes Bier gesotten werden konnte; als man aber einige Veränderungen mit demselben vornahm, war man nicht mehr im Stande, dem Getränke die gehörige Feinheit und den vorigen guten Geschmack zu geben. Diese Thatsache kann von mehr als einer Seite belegt werden, und ich selbst habe sie erfahren müssen. Solche Fehler zu verbessern oder zu vermindern, ist Sache des wissenschaftlichen Bräumeisters, oder vielmehr der Chemiker und Physiker; denn überhaupt beruht das ganze Bräuwesen auf diesen höhern Wissenschafen.

Hat ein Baumeister seine Gebäude so angelegt,

daß alle Gefäße am rechten Platze stehen können; daß jeder Raum, der zu gewissen Verrichtungen bestimmt ist, die schickliche Lage hat, daß der Bierbräuer durch das Gebäude selbst nicht gehindert und abgehalten wird, vollkommen gutes Bier zu brauen, so hat er seinen Zweck erreicht. Durch folgende Auseinandersetzung der Geschäfte und des nothwendigen Ganges derselben, wird er hoffentlich dazu vorbereitet werden.

Alle bei einer Bierbräuerei vorkommenden Geschäfte können:

1) in die Bereitung des Malzes (Mulzen),

2) in das Sudwerk

eingetheilt werden. —

1) Die Bereitung des Malzes.

Die erste, bei der Fabrikation des Biers vorkommende Arbeit ist das Malzmachen.

Dabei muß das Korn zum Keimen gebracht werden, damit sich der Zuckerstoff und ein nährender Schleim in demselben entwickle und auflockere, welcher sich dann in der Maischkufe und im Sieden dem Wasser mittheilt.

Es ist bekannt, daß Gerste, anderes Getreide und Hülsenfrüchte, wenn solche mit einer gewissen Quantität von Nässe getränkt und einer mäßigen Wärme ausgesetzt werden, aufquellen, wo der Saame dann eine chemische Veränderung erleidet und zu

keimen anfängt. Untersucht man das Korn in diesem Zustande, so bemerkt man, daß es einen süßen Geschmack angenommen hat, und das Wasser, worin man dasselbe kocht, zieht einen wirklichen Zuckerstoff daraus, der durch Abdampfung gewonnen werden kann. Vor dieser Behandlung war das Korn ohne Geschmack und bloß mehlicht. —

Das Keimen des Korns aber muß zur rechten Zeit unterbrochen werden können, welches geschieht, indem die Feuchtigkeit ganz aufgehoben wird.

Vom Einweichen der Gerste.

Um die Körner zum Keimen oder Wachsen vorzubereiten, ist es nöthig, daß sie in Wasser eingeweicht werden, wozu ein Quellbottich oder ein Weichkasten gehört. Dieses Quellen dauert 3 bis 4 Tage und damit in dem Weichkasten keine schädliche Gährung entsteht, muß das Wasser öfters abgelassen und frisches aufgegossen werden. Der Weichkasten soll daher nothwendig zur ebenen Erde stehen; das Wasser muß durch Röhren oder Rinnen in denselben geleitet, und das gebrauchte Wasser aus dem Gebäude ohne Schaden wieder abgeführt werden können. Würde der Weichkasten zu hoch stehen, so könnte vielleicht das Wasser nicht so hoch geleitet werden. Stünde er aber zu tief; so wäre deshalb die Ableitung des gebrauchten Wassers unmöglich.

Es ist aber gewiß sehr gut, wenn man den Weichkasten ins Souterrain bringen kann, weil er unmittelbar auf der Malztenne stehen

soll, welcher aus Gründen, die weiter unten angegeben werden, einige Fuß in der Erde angebracht seyn muß. Nur muß man auch dann das gebrauchte Wasser abzuleiten im Stande seyn.

Durch das Einweichen nimmt die Gerste 0,48 Procent an Gewicht zu und gewinnt am äußern Umfange. Grobhäutige Gerste nimmt weder so viel am Gewicht, noch am Umfange zu. Durch das Einweichen wird viele Kohlensäure entwickelt, und die Körner werden weich. Die Bräuer haben ihre Kennzeichen, wann das Korn genug geweicht hat. —

Hermbstädt gibt folgende Kennzeichen an, wann die Gerste genug geweicht hat:

1) „Wenn mehrere herausgenommene Körner „so weich geworden sind, daß sie mit dem Nagel des „Daumens leicht gebogen werden können."

2) „Wenn man das Korn mit seinen spitzigen Enden zwischen zwei Fingern hält und sanft „drückt, die Spitzen sich leicht umbiegen und das „innere mehlige Korn herausgetrieben wird."

3) „Wenn man das Korn der Länge nach „zwischen den Fingern drückt, die Hülse sich leicht „löset, und das mehlige Korn leicht herausgetrieben „wird."

Unsere Bierbräuer nehmen das Korn zwischen die Finger, und wenn sie mit der Spitze wie mit Kreide auf einem Brette schreiben können, so hat es geweicht genug. —

Vom Keimen der Gerste.

Hat die Gerste den zum Keimen gehörigen Grad Feuchtigkeit, so kommt sie auf die Keim- oder Malztenne, welche mit Steinen gepflastert, oder mit einem guten Estrich versehen seyn soll. Hier wird die Gerste entweder in Haufen 2 Fuß hoch aufgeschüttet, oder man verbreitet sie über die ganze Fläche der Tenne, ohngefähr 1 Fuß in der Höhe, welche letztere Art bei uns die Gebräuchlichste ist. Nach dieser Art die Gerste auf den Keimboden zu bringen, habe ich weiter unten den Raum des Malz- oder Keimbodens berechnet.

Zum Keimen wird ein gewisser Grad Wärme erfordert, welcher genau beobachtet werden muß. Die Temperatur nimmt langsam zu; aber nach 24 Stunden muß die Gerste gewendet werden. Dieses Umwenden wird von Zeit zu Zeit wiederholt, und in diesem Zustande fängt die Gerste an Sauerstoff aus der Luft anzuziehen, um selbigen in Kohlensäure umzuwandeln. Dieser Anordnung zufolge nimmt die Temperatur zu, und ohngefähr nach 96 Stunden ist das Korn im Durchschnitt 10 Grad wärmer als die äußere Luft. Jetzt fängt die Gerste zu schwitzen an.

Man beobachte nun mit der größten Sorgfalt, daß der Temperaturgrad nicht zu hoch steigt, und man verhindert diesen durch öfteres Wenden des Haufens, oder wie es hier zu verstehen ist, der auf eine gewisse Höhe ausgebreiteten Gerste.

Während des Schwitzens erscheinen die Wurzelfasern des Korns, und diese nehmen schnell an Länge zu, bis das öftere **Umschaufeln** des Malzes das weitere Fortwachsen verhindert.

Ohngefähr einen Tag nach dem Hervorsprossen der Wurzelfasern verlängert sich **aufwärts** der **Stengel der künftigen Pflanze.** Dieser fängt bei den Wurzelfasern, als den Keimen, welche sich zuerst entwickeln, an, und wächst unter der Hülse fort, bis er an der entgegengesetzten Seite, oder an der Spitze des Korns hervorragt. — Dem Fortschreiten des Wachsens muß nun Einhalt gethan werden, denn der Graskeim darf nicht hervorbrechen.

Ist ein Keimboden nicht gut, so wächst die Gerste ungleich, das heißt, manche Gerstenkörner treiben den Graskeim heraus, während bei andern die Wurzelfaser noch nicht entwickelt ist.

Indem der Keim unter der Hülse durchschießt, erleidet der mehlige Theil des Korns eine chemische Veränderung. Der Kleber- und Schleimstoff wird durch die neuentstehende Pflanze absorbirt, und das Korn selbst wird so lose, daß es unter den Fingern zerfällt. Wenn der Keim beinahe bis an das Ende des Gerstenkorns gekommen ist, so hemmt man das weitere Hervordringen dadurch, **daß man das Malz trocknet.**

Bei der Anlegung einer Malz- oder Keimtenne hat ein **Baumeister verschiedenes zu beobachten, was sich auf das bisher Gesagte**.

Gesagte stützt. Daraus folgt: daß wenn ein Baumeister die Theorie des Keimens kennt, er auch im Stande ist, die Anlage eines zweckmäßigen Keimbodens zu leiten. —

Aus dieser Ursache muß sich der Architekt nicht nur die Handgriffe, sondern auch die Theorie der Bierbrauerei eigen zu machen suchen. —

Zum Keimen des Korns ist ein gewisser Grad Wärme erforderlich, welche genau beobachtet werden muß. Um der Malztenne einen gewissen Grad Wärme geben zu können, soll sie 4 bis 5 Fuß tief in den Boden kommen, und mithin eine Art Keller seyn. Diesem darf jedoch der erforderliche Luftzug nicht mangeln. Die Fenster oder Oeffnungen auf der Malztenne, hat man daher mit Fensterläden und Thüren zu versehen, die man beliebig öffnen nnd schließen kann. Wäre eine Seite der Malztenne den herrschenden Winden zu sehr ausgesetzt, so soll man doppelte Fenster anbringen, auch den Eingang mit einer Vorthüre versehen, wenn derselbe ins Freie gehen sollte, so daß die eine Thüre von selbst zufällt, ehe man die andere öffnet.

Jede vollkommene Malztenne soll eine gewölbte Decke haben. Der Weichkasten steht auf der Malztenne selbst, damit die gequollene Gerste sogleich

ohne Umstände auf denselben gebracht werden kann. Die Gerste soll mittelst einer Gosse in den Weichkasten gelassen werden können.

Weiter unten wird über die Construction eines Weichkastens, über die Situationen der Keimtenne und über die Richtung derselben, nach der zuträglichsten Himmelsgegend, mehr vorkommen.

Vom Abwelken des Malzes.

Wenn die Gerstenkörner den gehörigen Wachsthum erreicht haben, so kommen sie auf den Welkboden, wo sie zum Abtrocknen dünne ausgebreitet wird. Hier ist öfteres Umwenden nöthig, denn an der Oberfläche trocknet die ausgebreitete Gerste immer zuerst ab, weshalb die untere Lage öfter zum Abtrocknen heraufgebracht werden muß.

Daher soll die Oberfläche des Malzes von der Luft bestrichen werden können.

Von den nassen Körnern steigen nun wässerige Dünste in die Höhe, welche durch angebrachte Zugöffnungen vom Welkboden vertrieben werden müssen, wodurch das Geschäft sehr erleichtert wird.

Hieraus kann sich der Baumeister die Regel ziehen: Ein Welkboden soll mit vielen Zugöffnungen versehen werden. Zur Beförderung des Zuges ist es gut, wenn die Oeffnungen einander gegen über liegen.

Ein Welkboden soll daher wenig-

stens von zwei Seiten frei seyn. Auch sollen die Zugöffnungen so liegen, daß die Luft unmittelbar über den Malzhaufen streichen kann.

Dieß sind allgemeine Regeln, welche dann angewendet werden können, wenn der Baumeister nicht durch Raum und örtliche Verhältnisse beschränkt ist. Wie er sich aber bei schwierigen Verhältnissen und Lagen zu helfen habe, wird weiter unten vorkommen. Uebrigens muß ich im Voraus erinnern, daß alle andern Hilfsmittel unvollkommene Behelfe sind.

Da ferner das Malz vom Keim- oder Wachsboden so schleunig als möglich auf den Welkboden gebracht werden soll, so muß der Welkboden in der Nähe des Keimbodens liegen.

Wenn alle bei einer Bräuerei vorkommende Geschäfte im untern Stockwerk verrichtet werden könnten, so wäre es freilich sehr bequem; aber das Gebäude würde dadurch sehr ausgedehnt, und die Erbauungs- und Unterhaltungskosten vermehrt werden; auch verlangt manches Bräugeschäfte eine höhere Lage. Dem Welkboden z. B. muß in mancher Rücksicht das zweite Stockwerk eingeräumt werden, und dann läßt sich die Darre, welche ebenfalls hoch liegen kann, damit verbinden.

Wir werden weiter unten sehen, daß es weit öfter nöthig ist, bei einem Bräuhause in die Höhe zu gehen, als zu ebener Erde zu bleiben, vorzüglich dann, wenn man in Hinsicht des Raums beschränkt ist. Nur wären dann Maschinerien anzu-

wenden, welche wir freilich in unserer Gegend noch nicht kennen. Indessen werden wir auch diese anwenden, sobald uns Noth gebietet. —

Hat das Malz etliche Tage auf dem Welkboden gelegen, so muß es völlig getrocknet werden. Geschieht dieses Trocknen an der Luft, so erhält man Luftmalz, wird es aber über dem Feuer, auf der sogenannten Darre vorgenommen; so bekommt man Darrmalz, welches in unsern Gegenden am häufigsten ist.

Wenn ein Welkboden gut eingerichtet ist, das heißt, wenn er so frei liegt, daß er viele Zugöffnungen bekommen kann, und wenn die Zugluft den Malzhaufen unmittelbar bestreicht, so kann auf einem solchen Boden Luftmalz bereitet werden, und man hat dann keinen andern Platz dazu nöthig. In unserer Gegend ist das Luftmalz nicht gebräuchlich und es wird nur sehr selten angewendet, wahrscheinlich deswegen, weil man längere Zeit zur Bereitung desselben braucht.

Indessen ist es sehr gut, wenn man geräumige Böden zur Abtrocknung des Malzes hat, denn je trockener das Malz auf die Darre kömmt, desto mehr wird an Feuerungs-Materiale bei der Darre selbst erspart, desto weniger entwickeln sich feuchte Dämpfe, welche das Darren verzögern.

Vom Trocknen des Malzes.

Die Darre gehört in die Nähe des Welkbodens, damit das Malz ohne Umwege auf jene gebracht werden kann. Der Darrofen muß so einge-

richtet seyn, daß man im Stande ist, demselben einen beliebigen Grad Wärme zu geben. Anfangs entwickeln sich bei diesem Geschäfte viele Dämpfe, welche vermittelst eines Dampfschlothes abgeleitet werden, damit sie sich nicht an der Decke in Tropfen anhängen, herabfallen und das Malz verunreinigen. Sowohl die Dampfröhre, als auch die übrigen Zugöffnungen der Darre müssen beliebig geschlossen werden können, wodurch der Bierbräuer im Stande ist, nach der ersten Abdampfung des Malzes, die Wärme in einem gleichen Grade zusammen zu halten.

Unter dem Boden der Darre, welcher gewöhnlich und am zweckmäßigsten aus Eisenblech besteht, wird die Hitze dergestalt herumgeleitet, daß sie den Boden gleichmäßig erwärmt. Zur Ersparung an Holz kann man auch eine solche Einrichtung treffen, daß die Darre zum Theil durch das Kesselfeuer, welches sonst ungenutzt in den Rauchfang steigt, erwärmt wird. In den meisten Bräuhäusern ist die Darre so eingerichtet, daß der Rauch durch das Malz geht, was zu einer schnellen Abtrocknung viel beiträgt. Ich habe Bräuhäuser kennen gelernt, welche aus dergleichen Malz das schmackhafteste, reinste und klarste Bier bereiteten, und ich bin daher noch nicht überzeugt, daß es unbedingt nothwendig sey, den Rauch von dem Malz abzuhalten. Inzwischen ist es ein Leichtes, dem Rauch den Durchgang durch das aufgeschüttete Malz zu verwehren.

Weiter unten werde ich einen Darrofen beschrei-

ben, und auch die Zeichnung dazu liefern, welche in jeder Hinsicht vollkommen Genüge leistet. Dieser hält den Rauch von dem Malz ab, und kostet nicht mehr Holz, sobald anhaltend gedarrt wird. Nur der Umstand, daß dieser Darrofen mehr Raum einnimmt als ein gewöhnlicher, mag Ursache an einer weitern Ausbreitung seyn. —

„Das große Geheimniß beim Malzdarren,“ sagt der berühmte Chemiker Accum *), „besteht darin, „das Malz einer sehr langsam zunehmenden Hitze „auszusetzen, damit die darin enthaltene Feuchtigkeit „allmählig verschwinde, und daß dann die Temperatur nach und nach, bis zum erforderlichen Grade, „erhöhet werde. In den am besten eingerichteten „Malzdarren ist die Temperatur im Anfange der „Arbeit nicht höher als 90 Grade nach Fahrenheit, „und wenn das Malz die Feuchtigkeit verloren hat, „so wird die Hitze stufenweise bis auf 150 Grade, „sogar auf 165 Grade erhöhet.

„Bei einer solchen Behandlung kann das Malz „hellgelb erhalten werden; geschähe die Temperatur-„Erhöhung aber plötzlich, so bekäme das Malz unfehlbar eine dunkelbraune Farbe, und verlöre auch „überdieß noch viel von der zur Erzeugung des Biers „nothwendigen Substanz. Hat das Malz die gehö-

---

*) Abhandlung über die Kunst zu brauen rc. von Friedrich Accum. Aus dem Englischen übersetzt. Hamm, Schultz und Wiedemann, 1820.

„rige Farbe erlangt, so wird das Feuer weggebracht „und das Malz bleibt auf der Darre, bis es abge„kühlt ist.

„Wenn es zu vermeiden steht, so sollte man „niemals vermischte Gerste kaufen, oder solche, welche „an verschiedenen Orten gewachsen ist, weil der Mäl„zer leicht dadurch getäuscht werden kann; da das „Korn nicht gleichförmig zu derselben Zeit keimt, so „daß während des Malzens einige Körner halb, an„dere ganz, und wieder einige vielleicht gar nicht „nicht gekeimt haben. Alte und neue Gerste zu„sammen gemischt, malzt sich ebenfalls nicht gut; „denn beide keimen nicht zu gleicher Zeit."

In unserer Gegend sind einige verschiedene Malzdarren gebräuchlich, welche jedoch alle, bis auf eine Ausnahme, von der ich vorhin schon Erwähnung that, darin übereinkommen, daß sie den Rauch durch das aufgeschüttete Getreide lassen. Von den besten dieser Arten, welche ich gefunden habe, werde ich auch weiter unten eine nähere Beschreibung liefern.

Der Baumeister kann sich aus dem bisher Gesagten folgenden Nutzen ziehen:

Jede Malzdarre soll vollkommen feuersicher seyn und sie muß daher mit einem feuerfesten Gewölbe versehen seyn. Auch soll sie nicht auf Balken, wie es hier oft geschieht, sondern ebenfalls auf einem festen Gewölbe ruhen.

Die sich entwickelnden feuchten Dämpfe sollen durch Zugöffnungen abgeleitet werden können, und daher soll eine Darre wenigstens Eine freie Seite haben, welche mit Oeffnungen versehen werden kann.

Sie soll in der Nähe des Welkbodens liegen, und dann soll man von da leicht auf den Malzboden kommen können, auf welchem das Malz bis zum Gebrauch aufbewahrt wird.

Die englischen Malzdarren sind ganz von den unsrigen verschieden und stehen in eigenen Malzhäusern.

Um von einer solchen Darre eine Idee zu geben, will ich hier aus oben allegirtem Werke des Hrn. Accum's eine Beschreibung ausheben.

„Die Darre ist ein Gebäude in Gestalt einer „umgekehrten Pyramide in dessen vertex ein Rost „angebracht ist. Die Basis (welche nach oben ge„kehrt ist) ist mit einem Boden belegt, worauf das „Malz ohngefähr 4 Zoll dick ausgebreitet wird, um „der Einwirkung des darunter befindlichen Feuers aus„gesetzt zu seyn, dessen Wärme durch den Boden „dringt. In den alten Malzdarren besteht dieser Bo„den aus rechtwinklicht horizontal liegenden platten „Ziegelsteinen, welche auf eisernen Stäben ruhen; „um Hitze durch das Malz zu leiten, sind die Steine „mit trichterförmigen Löchern versehen, die dem Ganzen „ein siebähnliches Ansehen geben. Der größte Durch-

„messer der trichterförmigen Löcher des Bodens (oder „des Pflasters) ist gegen den Feuerplatz des Ofens „gekehrt. *) In den neuen Malzdarren besteht der „Boden aus fein durchlöcherten eisernen Platten, wo„durch die erwärmte Luft auf das Malz gleichförmig „wirken kann, indem es die darin enthaltene Feuch„tigkeit verflüchtiget und das Malz gleichmäßig trock„net, ohne die Aussenseite desselben zu verkohlen.

„Das auf der Darre vier Zoll hoch ausgebreitete „Malz wird alle drei Stunden umgeharkt. Blaßes „Malz erfordert eine Temperatur von 120° F. und „braunes 145 Grade Fahrenheit. Die Temperatur „muß Anfangs nur gelinde seyn, gleichviel was für „eine Farbe das Malz haben soll. So muß z. B. „das braune Malz, welches sehr dunkel werden soll, „erst blaß, dann bernsteinfarbig und so nach und nach „dunkler werden; aber nicht durch eine plötzlich ver„mehrte Hitze, sondern durch langsames Steigen der„selben, welches durchaus nothwendig ist.“ —

---

*) Diese Löcher durch die Ziegelsteine werden auf jeden Fall so klein seyn, daß keine Körner von dem aufgeschütteten Malz durchfallen können. Das Gerstenkorn nimmt $\frac{1}{5}$ an äußerm Umfange durch das Quellen oder Einweichen zu. Wenn demnach die Löcher durch die Ziegelplatten des Malzbodens so groß sind, als ein ungequollnes Gerstenkorn, so kann keines durch die Oeffnung fallen. Quillt aber irgend ein Korn allenfalls wenn es taub ist, nicht auf, so kann es in ein solches Loch fallen und es verstopfen. Deshalb sind die Löcher unten weiter als oben; auch kann sich auf diese Art die Hitze besser in die Darre ziehen. —

Bei diesem Darrofen geht der Rauch nicht durch das aufgeschüttete Malz Durch die im Boden angebrachte Löcher geht nur erwärmte Luft. Diese Malzdarre ist daher sehr von den unsrigen verschieden.

Die bisher beschriebene Malzdarre kostet gewiß sehr viel Holz, bis sie einmal erwärmt ist. In den englischen Mulzereien wo beständig gedarrt wird, kann sie wohl gebraucht werden; wo das Malzmachen nicht ununterbrochen fort geht, ist sie meiner Meinung nach zu theuer.

In dem vorher angeführten englischen Werke von Hrn. Accum, über die Kunst Bier zu bräuen, sind die Wärme-Grade nach Versuchen von Combrune angemerkt, unter welchen das Malz eine hellere oder dunklere Farbe bekommt.

Grade der Hitze nach Fahrenheit

124 Grade geben weißes Malz.
129 — — hellgelbes Malz.
134 — — bernsteinfarbiges Malz.
138 — — dunkel bernsteinfarbiges Malz.
143 — — hellbraunes Malz.
152 — — dunkelbraunes Malz.
157 — — braun ins Schwarze fallende Malz.
162 — — dunkelbraunes mit schwarz gesprenkeltes Malz.
167 — — schwarzbraunes Malz u. s. w.

Diese Versuche wurden jedoch nicht in eigentlichen Malzdarren, sondern nur in einer erdenen

Pfanne angestellt und sind daher nicht ganz zuverläßig. —

Wenn einmal ein Bierbräuer seinen Darrofen kennt; so hat er es in der Uebung, dem Ofen den nöthigen Hitzgrad zu geben, und daher wird er das Malz selten bräuner machen als er es gewollt hat.

In unserer Gegend wird gewöhnlich bernsteinfarbes oder hellgelbes Malz gemacht und daher hat man hier auch ein Bier, welches der Weinfarbe ähnlich ist, und selten etwas dunkler wird.

Der Baumeister hat sich bei der Construction eines Darrofens zu bestreben, solchen so einzurichten, daß das Malzdarren keinen großen Holzaufwand erfordert; aber auch dahin zu sehen, daß der Ofen nicht leicht überheizt werden kann, und daß er gleiche Hitze verbreitet.

In England giebt es viele Malzmanufakturen, in welchen das Malz mittelst Dampfröhren getrocknet wird *) und ich bin überzeugt, daß dieß die reinlichste und beste Methode ist. —

Wie leicht und einfach könnte die Konstruktion eine Malzdörre werden, und wie viel müßten die Bierbräuer an Holz ersparen, wenn wir das Malz

*) Ich kann nicht einsehen, warum man hier noch keinen Versuch gemacht hat, in unsern Bräuhäusern mit erhitzten Dämpfen zu operiren, da wir doch nach der Angabe des Chemikers Hrn. Dr. Dingler, in unsern Fabriken und öffentlichen Kochanstalten, so manche gelungene Probe aufzuweisen haben. —

mit Dämpfen trocknen könnten. Der größte Vortheil aber entstünde durch die Sicherheit, mit welcher operirt wird, und durch die Gleichheit, die das Malz in Hinsicht der Farbe u. s. w. bekäme.

Von der Aufbewahrung des Malzes auf den Schüttböden.

Wenn das Malz gehörig abgedarrt ist, so wird es auf dem Schüttböden aufbewahrt, bis es zum Sudwerk verbraucht wird. Malz darf ziemlich hoch aufeinander gelegt werden, ohne daß es verdirbt; aber demohngeachtet muß ein solcher Boden von einer guten Beschaffenheit seyn; am wenigsten darf Regen oder Schnee auf das Malz kommen.

Viele Dachlucken sind einem Dache deßwegen schädlich, weil es bei solchen gerne einregnet und weil im Winter der Schnee durch solche auf den Boden geweht wird.

Diese Dachtucken vermeide ich in einem so bedeutenden Gebäude, indem ich ein Halbgeschoß aufsetze, und in diesem die Dachfenster anbringe.

Der Boden eines Malzschüttbodens muß gut gebrettert seyn, und ich würde hier zu einem Estrich rathen, wenn er das Gebäude nicht so sehr belästigte.

Ferner soll ein Schüttboden unmittelbar ober dem Welkboden liegen, damit das fertige Malz ohne Umweg auf solchen gebracht werden kann.

Ein Schüttboden soll mit einem Zug versehen

werden, auf dem das Getraide, oder das Malz aufgezogen und herabgelassen werden kann. Ueber diese Getreid-Züge werde ich zu seiner Zeit das Weitere erinnern.

Von dem Fegen des Malzes.

Die Wurzelfasern, welche auf dem Keimboden hervorgetreten sind, scheinen größtentheils vom Kleber- und Schleimstoff gebildet zu seyn. Diese Fasern würden dem Bier nicht nur einen widrigen Geschmack mittheilen, sondern auch solches zu einer baldigen sauren Gährung geeignet machen. Man reiniget daher das Malz von diesen Fasern, welche dann zum Futter für das Mastvieh dienen, entweder durch Treten mit hölzernen Schuhen, und durch Werfen mit der Wurfschaufel, oder mittelst einer eigenen Putzmühle. Diese Putzmühle findet am besten ihren Platz auf dem Malzboden.

Ehe wir zur Beschreibung des Sudwerkes übergehen nur einige Worte

Vom Hopfen.

Der Hopfen hat einen aromatischen bittern Geschmack und dieser wird der Würze zugesetzt um die Essiggährung vom Bier länger abzuhalten. Je mehr das Bier Hopfen hat, desto länger kann es aufbewahrt werden, und die Bitterkeit des Hopfens vermindert sich, wenn das Bier alt wird. Wenn der Hopfen alt wird, so verliert er sein Aroma und wird schlechter, besonders wenn er nicht gut gepackt und

verschlossen ist. In vielen Bräuhäusern hat man deßhalb sogenannte Hopfenpressen und das ist es, wofür der Baumeister zu sorgen hat. Weiter unten wird über diesen Gegenstand mehr vorkommen.

2. Vom Sudwerk.

Das Sudwerk umfaßt alle die Geschäfte, welche vorgenommen werden müssen, um aus Gerste und Hopfen ein genießbares Getränke zu machen. Die erste dabei vorkommende Verrichtung ist das

Einsprengen

des Malzes. Ehe das Malz auf die Mühle kommt, muß es eingesprengt werden, das heißt, es wird 24 Stunden vorher mit Wasser befeuchtet. Dazu soll ein Platz in dem Bräuhause seyn, der die angemessene Größe hat, und dieser heißt die Einspreng.

Um Zeit und Arbeit zu ersparen, soll das Malz von dem Malzboden in einer Gosse herabgelassen werden, und von der Einspreng muß man es leicht auf den Wagen, der es in die Mühle führt, bringen können.

Vom Schroten des Malzes.

Nach dem Einsprengen kommt das Malz auf die Mühle um geschrotet zu werden, wodurch die Extraktion befördert wird. Würde das Malz nicht vor dem Schrotten angefeuchtet, so zerfiele es in ein feines Mehl. Dieses aber würde sich in Klumpen

zusammenziehen und eine Extraktion könnte nicht vollkommen geschehen. Durch das Schroten soll jedes Malzkorn in zwei, höchstens in drei Theile zertheilt worden.

Auf jeder gewöhnlichen Mahlmühle kann das Schroten vorgenommen werden, wenn man den Laufer so hoch stellt, als es seyn soll. Eine Schrotmühle kann durch Wasser, Pferde, Ochsen, Wind und andere Kräfte in Bewegung gesetzt werden. Viele Bräuhäuser haben ihre eigenen Schrotmühlen, und dadurch hat man den Vortheil, daß der Bierbräuer in seinen Geschäften nicht aufgehalten wird.

Vom Einmaischen.

Ist das Malz geschrotet, so kann es eingemaischt werden. Das auf vorbeschriebene Art bereitete Malz ist nun zu einer Extraktion in Wasser geschickt, woraus die Würze und aus dieser ferner das Bier bereitet wird. Zum Einmaischen ist ein Maischbottich erforderlich, der dem Umfang des Betriebes einer Bräuerei in Hinsicht der Größe angemessen ist. Ein Maischbottisch kann aus Eichenholz, Stein oder Gußeisen bestehen, und eine eckige oder runde Form haben. Auf jeden Fall ist die runde die angemessenste, aber sie ist aus Stein und Gußeisen schwer herzustellen. Dem Baumeister ist die Form eines Maischbottichs, vorzüglich aber der Platz worauf er steht merkwürdig, denn dieser muß zu den übrigen Theilen des Sudwerks richtig berechnet werden. Daher muß der Maischbottich immer in den Plan, der zu

einem Bräuhause entworfen wird eingezeichnet werden.

Der Maischbottich kann von jeder beliebigen Größe seyn. Wenn er sehr groß ist, so müssen die Bräuknechte doch noch im Stande seyn die Maisch, nämlich Malz und Wasser mit dem Rührscheit vollkommen durcharbeiten zu können, das heißt, sie müssen die Peripherie des Bottichs und den Boden desselben, mit dem Rührscheit noch in allen Punkten erlangen können.

Die großen Bierbräuereien in London haben zum Rühren oder Maischen eigne Maschinen, welche von Wasser oder Dämpfen getrieben werden, und hierüber werde ich bald etwas mehr erinnern.

Der Maischbottich soll einen zweiten feindurchlöcherten Boden so angebracht haben, daß sich zwischen diesem und dem eigentlichen noch ein Raum von allenfalls 6 Zoll Höhe befindet. Dieser zweite Boden, ich möchte sagen, dieses Sieb hält die größern Theile der Maisch zurück, daß wenn der im eigentlichen Boden befindliche Hahn geöffnet wird, nur die Lautermaisch, wie man hier sagt — abfließt.

In England und noch in vielen andern Bierländern, wird bloß die durch den zweiten durchlöcherten Boden in der Maischkufe abgezogene Würze in dem Kessel oder in der Pfanne gesotten; hier aber siedet man auch die sogenannte Dickmaisch und darin unterscheiden sich die hiesigen Bräuereien von vielen andern. Das in hiesiger Gegend erzeugte

Bier

Bier aber beweißt, daß ein solches Verfahren nicht ohne Nutzen ist.

Von der Bräupfanne wird gewöhnlich das heiße oder warme Wasser, durch Rinnen in die Maisch-kufe, oder in den Bottich geleitet. Es ist aber weit besser, wenn die Einrichtung so getroffen wird, daß das erwärmte oder heiße Wasser, zwischen dem ersten und dem durchlöcherten Boden von unten auf in den Bottich dringen kann. Daß ein solches Verfahren von sehr großem Nutzen seyn muß, ist einleuchtend, und da eine solche Einrichtung sehr leicht zu machen ist, so sollte sie billig bei uns nachgeahmt werden.

In deutschen Bräuereien, habe ich diese Einrichtung noch nicht gesehen. —

Unmittelbar unter dem Maischbottich und gewöhnlich in den Boden versenkt, liegt der Biergrand, so daß dieser mit dem Pflaster des Sudhauses gleiche Höhe hat. In diesen fließt die durch den durchlöcherten zweiten Boden gelassene Würze oder die Lautermaisch. Von dem Grand aber wird sie zum Kochen in den Kessel oder in die Pfanne mittelst Pumpen gebracht. Die Dickmaisch aber wird mittelst Schapfen und Rinnen in die Pfanne geleitet.

Da der Maischbottich, Grand und Bräupfanne in wechselseitiger Berührung sind, da die Würze von einem in das andere gebracht werden muß, so wird auch der Baumeister ihre Situation anzuordnen wissen. Maischbottich, Grand und Pfanne gehören nebst ver-

schiedenen untergeordneten Gefässen einzig und allein in das Sudhaus.

Wenn ein Bräuhaus, wie es immer seyn sollte, gewölbt ist und Pfeiler hat, die das Gewölbe tragen, so muß man die Pfannen so anlegen, daß man der Pfeiler wegen nicht gehindert ist, dem Maischbottich seine gehörige Lage zu geben; denn vor der Pfanne soll der Bottich stehen.

Was im Sudhaus noch weiter zu beobachten ist, wird weiter unten vorkommen.

In England wo das Bräuwesen rücksichtlich des Betriebs und Umfangs auf der höchsten Stuffe steht, müssen die Maischbottiche so groß angelegt werden, daß Menschenhände nicht mehr im Stande sind die Maisch zu rühren. Man bedient sich deßhalb dort der Maschinen, die nach der Erfindung der Dampfmaschinen gewöhnlich von Dämpfen getrieben werden.

Um meinen Lesern einen Begriff von einem englischen Maischbottich zu geben, werde ich hier aus Accums Werke abermal einen Auszug liefern, und zwar aus der Ursache, weil eine ähnliche Vorrichtung vielleicht auch bei uns Eingang finden könnte, wenn man ihren Nutzen recht ins Auge faßt. Es ist deßhalb nicht nöthig, daß eine Bräuerei bei uns eine so große Ausdehnung haben müsse.

Hier folgen die Worte der deutschen Uebersetzung.

„Zwischen dem wahren und den falschen Böden, „(dem zweiten durchlöcherten, der also kein falscher „Boden im eigentlichen Sinn ist) befinden sich zwei „Oeffnungen; an einer derselben ist eine Röhre an-

„gebracht, um heißes Wasser dadurch in den Bottich „zu leiten; durch eine andere Oeffnung wird die „Würze abgezapft. Das heiße, für die Maische be„stimmte Wasser dringt aufwärts durch das Schrot, „und wenn eine hinlängliche Menge zugelassen ist, „fängt die Maisch-Operation an, welche eine voll„kommene Mischung des Malzes mit dem Wasser be„zweckt, um dadurch die auflösbaren Theile des Mal„zes zu extrahiren. Deßhalb muß das Schrot durch „eiserne Rührkrücken, oder große Rührstäbe mit dem „Wasser innigst verbunden, oder durchgerührt wer„den. Da die Londoner Bräuereien aber sehr groß „eingerichtet sind, so läßt sich diese Methode dabei „nicht anwenden, weil solche eine zu große Anzahl „Arbeiter erfordern würde. Es sind daher in den „Londoner Bräuereien allgemein Maischmaschinen ein„geführt worden. Eine sehr starke eiserne Schraube, „gerade so hoch als der Maischbottich ist im Mit„telpunkte des Gefäßes senkrecht befestiget, von wel„cher zwei, mit der Schraube rechtwinklicht gestellte „Arme (Radii) ausgehen, die einige Zoll von einander, „senkrecht mit eisernen Zacken, wie ein doppelter Kamm „besetzt, und durch Ketten miteinander verbunden sind, „die Dampfmaschine oder eine andere bewegende Kraft „dreht diese Arme, die anfänglich auf den falschen „Boden des Bottichs ruhen, langsam um die mitt„lere Schraube herum, die Arme steigen in die Höhe, „und so wie sich dieselben öfter um die Schraube, „oder deren Achse umdrehen, steigen sie immer mehr „aufwärts durch das Malz, bis zum obern Rand

„des Bottichs; dann wendet sich die kreisförmige Be„wegung rückwärts, und die Arme steigen wieder um „die Schraube, als ihre Achse, herunter auf den „Boden des Maischbottichs. Diese abwechselnde Be„wegung wird so lange fortgesetzt, bis das Schrot völ„lig mit dem Wasser verbunden ist." —

„Nach vollendetem Maischen deckt man den Bot„tich zu, damit die Hitze der Maische nicht verfliege, „das Ganze ruhig stehen bleibe, und die auflöslichen „Theile von der Flüßigkeit sich scheiden können; dann „wird die Auslaßröhre geöffnet und die klare Würze „abgezogen.

„Diese Flüßigkeit, oder sogenannte Würze des „ersten Maischens, ist an Zuckerstoff immer am reich„haltigsten, doch wird, um das Malz völlig von auf„lösbaren Theilen zu befreien, ein zweiter, sogar ein „dritter, oder vierter Maischaufguß und zuweilen noch „mehr erfordert. In einigen Bräuereien läßt man „das Wasser zum dritten Aufguß nur sehr langsam „durch das Schrott filtriren.

„Es wird nämlich solches vermittelst einer brei„ten Rinne, deren Ausfluß sich beinahe über den „ganzen Durchmesser des Bottichs erstreckt, tropfen„weise auf das Malz geleitet, wodurch dann das, auf „solche Weise hinzugeführte Wasser, die in dem Schrot „enthaltene Würze aus ihrer Stelle treibt, deren Raum „einnimmt und die in dem Malze noch vorhandene „Kraft auszieht. Die erhaltene Malzwürze fließt „von dem Maischbottich in ein unterdemselben be-

„findliches Recevoir, das sogenannte Schoßfaß und „wird daraus in den Kessel gepumpt.“

Wenn man demnach eine Rührmaschine zum Maischen anwenden will, so kann der Maischbottich keine andere Form als eine runde haben.

Weiter unten werden wir auch sehen, aus welcher Ursache bei uns ein Maischbottich oben etwas enger als unten gemacht wird. Aber auch diese Form geht bei einer Rührmaschine nicht an, und der Bottich muß durchaus gleiche Weite haben.

Unmittelbar unter dem Maischbottich liegt der Grand.

Vom Abzapfen der Lautermaisch.

Der Grand ist ein Recevoir von langer Form, in welchen die Würze aus dem Bottich gelassen wird, um sie dann in den Kessel oder in die Pfanne bringen zu können, was mittelst einer Pumpe geschieht.

Ueber die Größe, Form und Materie, woraus ein Grand besteht, wird weiter unten das Geeignete angegeben werden.

In England hat man keine Grände, sondern sogenannte Schoßfässer. Wir haben die Grände lieber, weil sie bei ihrer Länge keine große Tiefe nöthig haben, und diese nicht so tief in den Boden versenkt werden müssen.

Vom Kochen der Würze.

Außer dem Maischbottich und dem Grande steht noch in dem Sudhause die Pfanne, in welcher Wasser

heiß gemacht und die Würze gesotten wird. Die Pfanne muß demnach rücksichtlich ihrer Höhe und Entfernung von den ersten beiden so gestellt werden, daß alle Verrichtungen im Sudhaus ohne Zeitverlust und Stöhrung geschehen können. Die Pfanne ist in einer Bräuerei von sehr großer Wichtigkeit und von ihrer Einrichtung und andern dazu gehörigen Verrichtungen, wird weiter unten mehr vorkommen. —

Da sich im Sudhause viele Dämpfe entwickeln, so soll es eine gewisse Höhe haben, und mit Offnungen versehen seyn, welche die Dämpfe abführen.

Es wird wohl hier der rechte Ort seyn das Verfahren unsern Bierbräuer rücksichtlich des Einmaischens und des Kochens der Würze, mithin ihre ganze Bräumethode etwas näher zu beschreiben; denn dadurch lernt der Baumeister erst alles verstehen und einsehen, und kann dann dem gemäß, seine Baugegenstände zweckmäßig anordnen.

Das Verhältniß des Wasses zur Gerste ist dem praktischen Bräuer bekannt, und so wird es auch hier vorausgesetzt.

Das geschrotete Malz wird in den Maischbottich gethan und diesem kaltes Wasser zugesetzt. Beide werden durcheinander gemischt und die Masse wird ohngefähr $\frac{1}{3}$ des Maischbottichs einnehmen. Nun wird aus dem früher schon geheitzten Kessel oder der Pfanne, noch eine Quantität heißes Wasser, dem Bottiche gegeben und hierauf zum ersten Mal gemaischt, das heißt alles mit Rührscheitern tüchtig durcheinander gearbeitet. Nun wird die Pfanne abermal ge-

heitzt und ist alles gehörig gemengt, so wird die Würze — wie man hier sagt, die Dickmaisch mit Schapfen in den Kessel geschaft bis er voll ist. Alle Maisch aber kann nicht auf einmal in die Pfanne kommen. Die Maisch in der Pfanne wird nun $\frac{5}{4}$ Stunden lang gekocht, und hernach wieder in den Maischbottich gebracht und die ganze Masse wieder gemaischt. Ist dieß gehörig geschehen, so muß man die Pfanne wieder heitzen und die Dickmaisch kommt abermal in die Pfanne und wird eine Stunde lang gekocht. Auf diese Art wurde schon zum zweiten Mal Dickmaisch gekocht.

Nach Verlauf einer Stunde kommt die Würze abermal in den Bottich und das Maischen oder Durcheinanderrühren beginnt wieder.

Ist dieses geschehen, so wird der Zapfen des Maischbottichs gezogen und die Lautermaisch fließt durch den durchlöcherten Boden in den Grand, von dem sie wieder in die Pfanne mittelst Pumpen gebracht wird. Nun wird die Pfanne wieder geheitzt und zum erstenmal die Lautermaisch gekocht, was ohngefähr $\frac{3}{4}$ Stund lang dauern darf. Von der Pfanne wird die Würze mit Schapfen in den Maischbottich gebracht, nochmal alles aufgemaischt und dann die Würze allenfalls 6 Stunden lang in Ruhe gelassen.

Nach dieser Zeit wird die Pfanne geheitzt, die Zapfen des Maischbottichs gezogen, die Würze aufgepumpt und in der Pfanne der Hopfen zugesetzt. Auf diese Art wird die Würze 20 Minuten lang

gekocht, bald aber ein Theil auf die Kühl geschlagen, ferner alle Würze aufgepumpt und der ganze Sud auf das Kühlschiff gebracht.

Während die Würze in den Grand läuft, wird in den Maischbottich, unter die darin befindliche Würze, frisches Wasser zugegossen.

Dieses Wasser zugießen heißen die baierschen Bräuer mit Wasser anschwänzen. —

Durch die vorbeschriebene Operation ist die Würze stark geworden, und sie verträgt daher noch einen Theil Wasser, der ihr durch das sogenannte Anschwänzen gegeben wird. Unsere Bierbräuereien aber haben es blos aus Uebung, welches Wasserquantum sie noch beisetzen müssen, denn sie bedienen sich nicht wie die Engländer, der Würz-Messe (Sacharometers) Es wäre aber auch bei uns zu wünschen, daß dieses nützliche Instrument, in Anwendung gebracht würde. In seiner Abhandlung über die Kunst Bier zu brauen sagt Hr. Accum:

„Dieses Instrument ist ein Compaß, nach wel„chem die Bräuer steuern, und wodurch eine gewisse „Genauigkeit in dem Bräuwesen eingeführt worden, „welche diese Kunst ohne dessen Hilfe niemals hätte „erreichen können.“

Die Güte des Biers hängt von der Güte der dazu in Anwendung kommenden Gerste ab. Die Gerste aber ist sich nicht immer gleich und der Unterschied kann sehr merklich seyn. Daher ist es gewiß nicht möglich die Stärke der Würze, ohne ein solches Instrument mit Genauigkeit zu bestimmen. Da dieses

Instrument sehr einfch und wenig kostbar ist, so sollten sich billig auch unsere Bierbräuer bequemen es anzuwenden.

Bei unsern Lagerbieren wäre es nöthig, weil diese für eine bestimmte Zeit, welche sie liegen bleiben, eingesotten werden.

Hat die Würze ihre Vollendung im Sudhaus verrichtet, so kommt sie auf das Kühlschiff.

Vom Abkühlen der Würze.

Von der Pfanne soll die Würze in einem Gerinne auf das Kühlschiff fießen und daher muß die Lage und Höhe, auf welcher die Kühl gebracht werden kann, ausgemittelt werden.

Auf alle Fälle muß das Kühlschiff etwas tiefer gesetzt werden, als die Pfanne steht, damit noch ein kleines Gefälle heraus kommt. Daher muß auch die Entfernung der Kühl von der Pfanne berücksichtiget werden.

In vielen, ja in den meisten unserer Bräuhäuser steht die Kühl unmittelbar im Sudhaus. Da sich aber im Sudhause viele aufsteigende Dämpfe befinden, welche sich am Gewölbe, oder an der Decke in Tropfen ansetzen, so fallen diese herab und verunreinigen das Bier. Uebrigens aber wird durch die vielen warmen Dämpfe das Abkühlen der Würze aufgehalten, und zum größten Nachtheil des künftigen Biers verzögert. Durch ein zu langsames Abkühlen kann bald eine saure Gährung herbeigeführt werden.

Das Kühlschiff muß daher ganz vom Sudhaus abgesondert seyn, und wenn zwischen beiden eine Mauer aufgeführt ist, so kann man den Eingang in den Kühlplatz, vom Sudhaus aus anlegen. Auch ist es dann leicht, die Würze vom Kessel in einem Gerinne, welches durch die Scheidemauer geht, auf die Kühl zu leiten.

Da es vortheilhaft ist, wenn die Würze bald abkühlt, so soll das Kühlhaus so frei liegen als es seyn kann, damit auf mehreren Seiten Fenster und Zugöffnungen angebracht werden können. Ein niederes Sudhaus ist nicht so gut als ein hohes, weil bei einem niedern, die Dämpfe zu lange auf dem Kühlschiff bleiben, wodurch das Abkühlen ebenfalls verzögert wird. Ein Kühlhaus soll daher gewölbt seyn, und durch zwei Stockwerke gehen. Auf diese Art können sich die Dämpfe ausbreiten, und sie werden durch die Zugöffnungen abgeführt. In manchem Bräuhause ist das Kühlhaus außer dem Bräuhausgebäude angebracht, und das Kühlschiff steht blos unter einem Dache, von hölzernen Säulen getragen.

In den Englischen Bräuerein nimmt das Kühlschiff die höchsten Räume des Gebäudes ein, und die Würze wird durch Dampf- oder andere Maschinen bis dahin gehoben.

Wenn man Raum genug in einem Bräuhause hat, so gibt man dem Kühlschiffe eine solche Ausdehnung, daß die Würze nur einige Zoll hoch stehen darf. Steht aber die Würze ziemlich hoch im Kühl-

schiff, so muß abgekühlt werden, das heißt, die Würze wird mit hölzernen Krücken hin und wieder gerührt.

Da aber diese Arbeit einen beständigen Menschen erfordert, so hat man in einigen Bräuhäusern Maschinen errichtet, welche durch Gewichte getrieben werden, und die das Bier abkühlen. Diese Kühlmaschinen können auf verschiedene Weise construirt werden, und man hat einige, welche eine kreisförmige Bewegung machen und andere, welche die Krücken hin und her schieben.

Hat die Würze gehörig abgekühlt, so kommt sie in den Gährkeller oder in die Gährkammer.

Von der Gährung.

Bei der Bierfabrikation ist der Gährungsprozeß von sehr hoher Wichtigkeit, und daher verdient auch dieser Theil eines Bräuhauses vom Architekten beachtet zu werden. — Ein guter Gährkeller soll folgende Eigenschaften haben:

1) Er soll einen hinlänglich großen Raum einschließen, damit so viele Gährgeschirre aufgestellt werden können, als man nach dem Umfange des Bräuwesens nöthig hat.

2) Er soll so situirt seyn, daß von der Kühl aus, die Würze leicht und ohne Umschweife dahin gebracht werden kann.

3) Er soll den gehörigen Grad der Temperatur haben, nämlich er soll weder zu warm noch zu kalt seyn.

4) Er soll eine solche Höhe haben, damit ober den Gährgeschirren noch ein Raum von allenfalls 3 Fuß bleibt.

5) Er soll Zugöffnungen haben, so daß die obere Luftschichte gereiniget werden kann, wenn es nöthig ist.

Ueber die zweckmäßige Einrichtung der Gährkeller wird weiter unten mehr vorkommen, wenn alle Theile, welche bei einem Bräuwesen vorkommen, detaillirt und näher beschrieben werden.

Das braune Bier, welches in Baiern, in Schwaben und Franken fabrizirt wird, zeichnet sich vorzüglich durch die Gährung aus, und dieser merkwürdige Prozeß heißt die untere Gähr, weil alles, was die Gährung aufwirft, wieder durch das Bier fallen und sich zu Boden setzen muß.

Den eigentlichen Karakter erhält das Bier durch die Gährung, deren es zweierlei gibt, nämlich:

1) eine untere oder die Bottichgährung und

2) die obere oder Spundgährung.

Alles Lager- oder Sommerbier, auch das meiste Schenk- oder Winterbier, wird auf der untern Gähr gebräut. Doch wird manchmal, und unter gewissen Umständen, das erste Winterbier auf der obern Gähr erzeugt. Das weiße Bier aber erhält durchgängig die obere Gähr.

Die untere Gähr geht in großen Bottichen vor sich, welche in den dazu besonders erbauten Gährkellern stehen. Von der Kühl kommt die Würze

in Bottiche, und hier wird das Ferment, nämlich der Untergährzeug, gegeben. Die Bottiche dürfen nicht ganz, sondern nur bis auf eine gewisse Höhe, mit Würze angefüllt werden, damit nichts, was während der Gährung in die Höhe steigt, überlaufe. Wenn man nicht Gährgeschirr genug hat, so muß man die vorhandenen Geschirre höher anfüllen, als es seyn sollte. In einigen Bräuhäusern hilft man sich damit, daß man auf jedes Gährgeschirr einen hölzernen Rand aufsetzt, damit kein Schaum überfließe. Dieses aber ist immer nur ein Behelf und man thut besser, wenn man unter solchen Umständen, eine Gährkufe mehr anschafft. —

Was die Gährung aufwirft, muß wieder durch das Bier fallen und sich zu Boden setzen.

Wenn das Bier sich gehörig gesetzt hat, und so klar und rein erscheint, daß es abgezogen werden kann, so muß dieß ohne Zeitverlust geschehen. Dann findet sich unten im Gährgeschirr, die Bodenhefe, und diese ist eigentlich das Ferment, wodurch die Untergähr hervorgebracht wird. An einem guten Ferment ist dem sorgfältigen Bierbräuer viel gelegen.

Wenn mit dem eintretenden Frühling das Lagerbiersieden aufhört, so kann von der Bodenhefe, als dem eigentlichen Untergährzeug, einen Theil bis zur künftigen Sudzeit aufgehoben werden, und dann wird dieses Ferment bei der ersten Gährung angewendet, bis man wieder frisches bekommt.

Sind die Gährkeller gut eingerichtet, und ist sonst alles in Ordnung, so geht der ganze Unter-

gährprozeß in vier, höchstens in fünf Tagen vorüber. Er erfordert eine Temperatur von 10 — 11 Grad Reaumur. Schon daraus ist zu ersehen, daß die Lage des Gährkellers in einem Bräuhause nicht gleichgültig ist; denn nur unter gewissen Umständen kann demselben die gehörige Temperatur gegeben werden.

Ist das Bier in den Bottichen abgeklärt, so kommt es in die Fässer, und hier entsteht abermals eine, wiewohl unmerkliche Gährung. Das Lagerbier kommt sogleich in die Sommerkeller, wo es bis zur Zeit des Ausschenkens, oder des Abgebens an die Wirthe aufbewahrt wird. Kann man im Gährkeller die gehörige Temperatur nicht mehr haben, und wird die Witterung zu warm, so läßt sich kein Lagerbier mehr bereiten.

Nur auf der obern Gähr ist es möglich, das ganze Jahr hindurch Bier zu fabriziren. Es ist aber erwiesen, daß auf der obern Gähr kein so nahrhaftes, reines Bier erhalten werde, wie auf der untern, und daher wird die letzte Bräumethode immer den Vorzug behalten.

Die Bierbräuer berechnen bei jedem Sud Lagerbier, wann das Bier ausgeschenkt werden soll, und richten die Qualität desselben darnach ein. Das Bier, welches in den letzten Monaten des Jahrs ausgeschenkt werden soll, muß natürlich stärker eingebräut werden, als dasjenige, welches früher getrunken wird.

Die obere oder Spundgähr geht gewöhnlich in den Fässern, in welchen das Bier bleiben soll, vor. Dieser Gährungsprozeß verträgt eine größere Wärme, als jener der Untergähr, und daher kann auch im Sommer auf diese Art gebraut werden. Wenn das weiße Bier von der Kühl in die Fässer gefüllt ist, wird der Gährzeug gegeben. Alles, was die Gährung auswirft, dringt oben zum Spundloch des Fasses heraus, und diese Hefe gibt wieder den Obergährzeug. Die obere Gähr ist in 24 Stunden vollendet, und das Bier kann in einigen Tagen nach dem Sieden verbraucht werden.

Bräut man auch braunes Bier auf die obere Gähr (was jedoch sehr selten geschieht), so wird es nicht so stark gemalzt und gehopft, als Lagerbier, welches erst später geschenkt wird.

Wenn man braunes Bier auf die obere Gähr bräut, so wird es auch im Gährkeller auf die Gährgeschirre gefüllt, und wenn die Gährung vollendet ist, auf Fässer gezogen.

Die vollendete Gährung erkennt man, wenn der Schaum, welcher oben auf steht, braun wird und wenn er sich theilen will. Ehe der Schaum, den die Gähr aufgeschoben hat, wieder durchfällt, muß das Bier in Fässer gezogen werden. Dann aber entsteht in den Fässern abermals eine Spundgähr, welche wie beim Lagerbier behandelt werden muß.

Man hat aus Erfahrung, daß wenn man gleiche Quantität und Qualität Malz und Hopfen nimmt, dennoch das Bier auf der untern Gähr stärker und

nahrhafter werde als auf der obern. Dieß kommt daher: weil die obere Gähr als nicht vollendet angesehen werden kann. Bei der untern Gähr muß, wie gesagt, alles, was der Gährzeug aufgeworfen hat, wieder durch das Bier fallen und sich zu Boden setzen, wodurch die Gährung erst vollendet wird, und dann steht das Bier hell und klar auf dem Bodensatz.

Den Gährungsprozeß hat man genau und sorgfältig zu beobachten; denn davon hängt das Meiste ab, was zur Fabrikation eines gesunden und nahrhaften Biers beiträgt.

Wenn das Lägerbier im Spatherbst, entweder weil es nicht vollkommen gut eingebräut war, oder durch schlechte Keller und sonstige Zufälle, schadhaft wird, so kann man dieses Bier wieder zum neuen Bier benutzen, indem es einen Zusatz von Malz und Hopfen erhält und wieder gesotten wird. Diese Behandlung des schadhaft gewordenen Biers, heißen die Bierbräuer in Baiern anschwänzen.

Dieses Anschwänzen aber geschieht auf folgende Art:

Das auf irgend eine Art schadhaft gewordene Bier wird in das Bräuhaus gebracht, wenn schon neues Bier bei kühler Witterung im Herbste gesotten wird.

Ist der Sud so weit vollendet, daß der Würze Hopfen gegeben wird, und daß man sie zum letztenmal 20 Minuten lang siedet, so wird der Würze im

Maisch-

Maischbottich noch ein gewisser Zusatz von Wasser gegeben.

Dieser Wasserzusatz wird um etwas verringert, dagegen aber eine große Quantiät des schaal gewordenen Biers zugesetzt. Je nachdem das alte Bier mehr oder weniger schlecht ist, kann mehr oder weniger dem ganzen Sude beigemischt werden. Die Gewohnheit, das Bier anzuschwänzen, ist in Baiern noch nicht lange eingeführt.

Hat die Würze gehörig vergohren, so heißt sie Bier und wird in den Keller gebracht.

In hiesiger Gegend hat man zweierlei Keller, nämlich: Schenkkeller und Lagerbierkeller.

Die Schenkkeller sollen im Bräuhause selbst seyn; die Lagerbierkeller sind gewöhnlich außerhalb des Gebäudes, theils nahe, theils weit entfernt, je nachdem sich ein schicklicher Platz zur Erbauung eines Sommerkellers vorfindet.

Ueber die Beschaffenheit der Keller wird weiter unten mehr vorkommen. —

Bisher wurde vom Geschäfte der Bierbräuerei gehandelt, und nun soll auch vom Geschäfte des Branntweinbrennens eine kurze Uebersicht gegeben werden.

Vom Branntweinbrennen und vom Brennhause.

Man verbindet gerne, und gewöhnlich sehr vortheilhaft, mit einer Bierbräuerei eine Branntwein-

brennerei, weil man in dieser manches aus jener benützen kann. Vorzüglich gewinnt ein großes Oekonomiegut in Hinsicht der Viehmastung, durch eine Branntweinbrennerei.

Man kann aus verschiedenen Getreidearten, dann aus Erdäpfeln, aus Obst und andern Früchten, Branntwein brennen. Dazu braucht man die Maischgefäße, einen eingemauerten Hafen oder Kessel, und das Kühlfaß. Erdäpfel, welche zum Branntweinbrennen genommen werden, kann man mit Dämpfen kochen, diese in einer Handmühle quetschen, oder die Erdäpfel in ein Mehl verwandeln. Ein Brennhaus muß daher diese Geräthschaften zu fassen vermögen, und dabei so viel Raum übrig lassen, daß alle vorkommende Geschäfte, leicht darin betrieben werden können. Dem Brennhause wird in den Bräuereigebäuden ein solcher Platz angewiesen, daß die Häfen von der Schürgrube aus, gefeuert werden können, in welcher auch die Pfanne des Bräuhauses und der Darr-Ofen geheitzt wird. — Das Brennhaus soll eine gewölbte Decke haben, und überhaupt feuerfest seyn. Ferner soll der Baumeister für einen besondern Branntwein-Keller sorgen.

Mit dem Bräuhause, wozu ich hier einen Plan liefern werde ist zwar keine eigentliche Essigfabrik verbunden; allein man findet doch so viel Raum darin, um Essig für den Hausbedarf bereiten zu können, wobei manches aus dem Bräuhause zu benutzen ist.

Zu einer so kleinen Einrichtung der Essigbereitung ist ein einziges heitzbares Zimmer hinreichend.

Der Ofen zu einer Essigstube kann von Backstein, oder besser von so dünnen gebrannten Pflastersteinen, wie man sie in einigen Gegenden hat, hergestellt werden. Dergleichen Oefen gewähren bei einer zweckmäßigen Construction viele Vortheile zu dieser Absicht, weil sie sehr lange warm halten, und verhältnißmäßig nicht viel Holz kosten. —

Dieß wäre dann das Wichtigste was ein Baumeister über den Gang der Brennereigeschäfte zu wissen nöthig hat, und nach diesem wird er im Stande seyn, die zu besondern Verrichtungen nöthigen einzelne Theile eines Brennhauses so zusammenstellen zu können, daß keine Arbeit durch eine andern gestört wird. —

Nun haben wir aber nöthig alle einzelnen Theile noch näher kennen zu lernen und auch darin werden wir der Ordnung folgen, in welcher die Geschäfte aufeinander betrieben werden. —

Zu den Biersorten, welche in hiesiger Gegend bereitet werden, wird Gerste genommen und zwar zum brauen, wie zum weißen Bier. Nur in einigen Orten, wie z. B. in Nürnberg wird Weitzenbier gebraut. Es ist Sache des Bierbräuers und des Chemikers die Güte der Gerste zu untersuchen. Vorsichtige Bräuer aber nehmen nicht alte und neue Gersten durcheinander, weil diese bei gleicher Behandlung nicht gleich keimt und mithin kein gleiches Malz gibt.

Es ist sehr natürlich, daß der Boden Einfluß auf die Frucht hat, welche er hervorbringt und mithin hängt auch die Güte der Gerste von dem Boden ab. Wer die Sache genau untersucht wird einen Unterschied finden zwischen einer Gerste, die auf einem ihr geeigneten Boden wächst, und zwischen einer, welche ein nicht so günstiger hervorbringt. Vorsichtige Bierbräuer wählen auch hierin vorsichtig und bringen nur einerlei Gerste in den Weichkasten.

Um die Gerste zum Wachsen zu bringen, muß sie, wie wir schon gesehen haben eingeweicht werden.

Vom Weichkasten.

Der Weichkasten steht auf dem Keimplatz selbst, und da das Wasser vom Weichkasten öfters abgelassen werden soll, so muß der Architekt überlegen und abwägen, ob man vom Boden des Weichkastens, noch so viel Gefälle hat, um in einem gemauerten Dohl, oder in Brunnenröhren das gebrauchte Wasser ablassen zu können.

Die größe des Weichkastens richtet sich nach dem Umfange des Betriebs einer Bräuerei; indessen ist man hierbei nicht sehr streng an ein Maß gebunden, ndem ein kleiner Unterschied nicht viel ausmacht.

Die Bereitung des Malzes ist so zu sagen unabhängig vom Sudwerk und man kann früher und später Malz machen als gesotten wird. Zu gelegner Zeit kann man sich Malz in Vorrath machen; aber der Gersteneinkauf hat manchmal Einfluß auf das Geschäft und daher ist es oft gut, wenn man mit

dem Sudwerk gleichen Schritt halten kann, und durch einen beschränkten Raum nicht gehindert wird.

Ein Weichkasten kann von Eichenholz oder von Stein seyn. Ist er von Holz, so wird er von dreizölligen Dielen zusammengesetzt und mit eisernen Schrauben verbunden. Unten ruht er auf sogenannten Zwingen, welche den Boden und die Seitenwände zusammen halten. Uebrigens muß er mit Fleiß gearbeitet werden.

Weit vorzüglicher aber ist ein steinerner Weichkasten, weil er, wenn sonst die Steine dazu gut sind, von vieler Dauer ist. Auch hat man schon Versuche gemacht, gemauerte Weichkästen von hart gebrannten Stein, herzustellen und unter gewissen Umständen können sie sehr gut werden; nur nehmen sie mehr Raum ein als es seyn sollte.

Wenn man eine Vertiefung, eine große eckige Niesche von allenfalls 8 Fuß in die Mauer des Keimbodens machen kann, so ist es möglich und nützlich in dieser einen gemauerten Weichkasten anzubringen. Nur sind dann vorzüglich gute gebrannte Steine nothwendig.

Ich sah' einmal einen so gemauerten Weichkasten, zu dem besondere Steine von einem Thon gebrannt wurden, welcher in dortiger Gegend zu vorzüglich haltbaren Töpfergeschirren verwendet wird. Dieser Weichkasten war auf nachfolgende Art construirt, leistete gute Dienste und war äusserst dauerhaft. Er stand schon über 8 Jahre, ohne eine Reparatur nöthig zu haben.

Die vorgenannten drei Mauern der Vertiefung bilden drei Wände des Kastens, und die Seite gegen den Wachsboden, darf nur einen Stein dick gemauert werden.

Dann aber muß man sich zum Mauerwerk ein vorzüglich bindendes, im Wasser erhärtendes Cement bereiten. *)

Unten im Kasten wird ein Rohr eingemauert um das Wasser abzapfen zu können. Ein solcher gemauerter Weichkasten ist dann weit dauerhafter als ein hölzerner, zumal wenn man sich die Steine, wie ich eben erst erinnert habe, dazu besonders formen und brennen läßt.

Nun werde ich einen vorzüglich guten Weichkasten, der von großen natürlichen Steinen zusammengesetzt ist, näher beschreiben.

Dieser steht hier in einer der vorzüglichsten Bräuereien und ist von marmorartigen Steinen, wie man sie in der Gegend von Eichstädt findet, hergestellt.

Da mir die ganze Einrichtung dieses Weichkastens sehr wohl gefällt und da sie, sehr nützlich ist, so wollte ich sie hier mittheilen.

Dazu gehört die Zeichnung A. B. und C. mit Grund- Aufriß und Durchschnitt.

Dieser Weichkasten hat wie Fig. A. im Grundriß

---

*) In der vorher gegangenen Abhandlung über die Bereitung des Mörtels kann man sich hierüber Raths erholen. —

zeigt, die Form eines ablangen Vierecks; er ist 13 Fuß im Licht lang, 7 dergleichen breit und 4 Fuß 11 Zoll hoch. Der Boden besteht aus einem einzigen Stück, und eben so jede Seitenwandung. Der Stein dazu ist von ausgezeichneter Härte. Die Seitenwände sind in den Ecken mit sich selbst, und mit dem Boden überfälzt. —

Wenn man diese Stücke mit guter Kitt zusammensetzt, so wird der Kasten vollkommen wasserdicht. Der Boden des Kastens hat eine Dicke von 6 Zoll; die Seitenwände halten nur 4½ Zoll.

Solche Steinplatten erhält man von vorzüglicher Güte und von hinlänglicher Größe aus Eichstätt; auch die Steinbrüche bei Füssen liefern dergleichen brauchbare Platten zu Weichkästen nach Augsburg. Ich muß hier bemerken, daß die Steinplatten, wenn man sie nicht so groß bekommen kann, zusammengesetzt, und mit eisernen Klammern verbunden werden können. Wird die Bodenplatte aus zwei oder drei Stücken zusammengesetzt, so darf der Kasten nicht auf einer bloßen Unterlage stehen, sondern der ganze Boden muß untermauert werden. Warum aber ein solcher Kasten hoch gestellt werden soll, wird sich in der Folge zeigen.

In den hiesigen Bräuereien kann man verschiedene Weichkästen aus steinernen Platten sehen, deren Böden und Seitenwände aus mehr als einem Stücke bestehen, und die dem ohngeachtet sehr dauerhaft sind.

Die Dauerhaftigkeit der steinernen Weichkästen

wird sich zu den hölzernen allenfalls wie 1 zu 4 verhalten.

Der Weichkasten, von dem hier die Rede ist, hat das Eigenthümliche, daß er in einer gemauerten und gewölbten Niesche steht. Dadurch wird er mehr gegen das Eindringen der Kälte geschützt, als wenn er ganz frei stünde; ein Umstand, der in jeder gut eingerichteten Bräuerei beobachtet und ausgeführt werden sollte.

Diese Einrichtung kann wie ich überzeugt bin, in jedem Plane nachgeahmt werden. Auch in jeder bestehenden Bräuerei kann man sie anwenden, wenn sonst der Keimplatz die dazu erforderlichen Eigenschaften hat.

Im Grundriß Fig. I. Lit. a. ist die Situation dieses Weichkastens in der Mauer zu sehen. Die Fensteröffnung Lit. b. wird mit einem doppelten Fenster versehen, welches hinlänglich gegen Kälte schützt und dem Weichkasten das benöthigte Licht zuläßt Jeder Weichkasten sollte wie dieser unmittelbar auf dem Malzboden oder der Keimtenne stehen. Es wäre in einer Bräuerei sehr beschwerlich, wenn nicht durch eine Röhrenleitung das benöthigte Wasser in den Weichkasten gebracht werden könnte, denn man muß öfters, wie ich schon einige Mal erinnerte, der einzuquellenden Gerste frisches Wasser geben und das Gebrauchte ablassen. Im vorliegenden Fall ist bei Lit. b. Fig. A. B. C. ein Hahnen angebracht, welcher nur geöffnet werden darf, um den Kasten mit Wasser zu füllen. Auch muß die Weiche so hoch stehen, da-

mit das Wasser wieder abgeleitet werden kann. Deshalb ist bei Lit. c. Fig. A. und B. die Ableitungs-Röhre angebracht, und diese wird geöffnet, wenn das Wasser abfließen soll.

Damit aber keine Gerstenkörner durch die Röhre dringen können, ist vor der Oeffnung im Kasten bei Lit. d. ein Seiher voll feiner Löcher angebracht. Dieser Seiher hat eine ziemliche Peripherie, damit viele kleine Löcher angebracht werden können, welche zusammengenommen, so viel Wasser durchlassen, als die Ableitungs-Röhre faßt.

Dieser Weichkasten hat noch eine eigenthümliche Vorrichtung, durch welche die gequollene Gerste leicht auf den Keimplatz gebracht werden kann. Bei Lit. A. im Grundriß, so wie ein Aufriß Lit. B. und im Durchschnit Lit. b., ist in dem Boden des Kastens eine 6 Zoll im Quadrat haltende Oeffnung zu sehen. Diese Offnung kann man nach Willkühr schließen und öffnen, mittelst des Zapfens Lit. e. Fig. B. und C.

Dieser Zapfen ist bei Fig. D. in einem größern Masstabe abgebildet. Der Zapfen oder die Stange ist von hartem Holz, am besten von Eschenholz, weil solches sehr zähe ist, und hat oben bei Lit. f. Fig D. einen eisernen Ring. Unten ist der viereckige, abwärts etwas zugespitzte hölzerne Pfropf Lit. g. befestiget, welcher mit einer eisernen, scharf gearbeiteten Umfassung, versehen ist.

Auch die Oeffnung durch die steinerne Bodenplatte, hat eine eiserne Futter-Zarge, in welche die Form genau paßt. Der Stiel Lit. e. geht durch den

Pfropf Lit. g und hat unten eine eiserne Schraube, wodurch beide fest zusammen gehalten werden.

Wenn der Weichkasten leer ist, wird der Pfropf mit dem Stiel fest in die Oefnung gedrückt, so daß der Pfropf kein Wasser durchläßt.

Nun kann der Kasten mit Gerste und Wasser gefüllt werden. Ist die Gerste genug geweicht, so wird das Wasser durch die Röhre Lit. e. abgeleitet. Soll der Zapfen gezogen werden, so steckt man durch den Ring Lit. f. einen Hebel, der mit dem einen Ende eine Auflage auf der hintern Kastenwand hat, und mit diesem zieht man den Pfropf aus der Öffnung der Bodenplatte. Hierauf rinnt die gequollene Gerste aus dem Kasten, dann auf der schiefen Fläche h. i. auf den Keimplatz, und von hier kann sie zum Wachsen verbreitet werden.

Man wird nun leicht einsehen, warum der Kasten 2 Fuß vom Boden des Malzplatzes erhöhet seyn muß.

Sollte man allenfalls durch besondere Umstände, einem Weichkasten die Erhöhung von 2 Fuß vom Boden nicht geben können, so breche man lieber der Höhe des Weichkastens ab, um diese hervorzubringen. Das was man dem Weichkasten an Höhe nimmt, kann man solchem an Länge und Breite zugeben. —

Durch die bisher beschriebene Vorrichtung, wird bey einer großen Bräuerei, welche viel Malz machen muß, manche Zeit und Arbeit erspart, was bei einem solchen Geschäft keine Kleinigkeit ist. Die nützliche Vorrichtung, die gequollene Gerste auf den

Keimplatz rinnen zu lassen, kann auch bei hölzernen und unter günstigen Umständen auch bei gemauerten Weichkästen angebracht werden.

Bei einem so großen Geschäfte wie bei einer ausgedehnten Bräuerei, muß man alles anwenden um Zeit und Arbeit zu sparen. Je weniger die Menschen mit Tragen und hin und wieder Schleppen der Säcke u. d. g. geplagt sind, je eingreifender ein Geschäft in das andere ist, desto mehr wird Zeit gewonnen, und diese kann dann auf die Reinhaltung des ganzen Gebäudes und auf alle Geräthschaften, z. B. der Pfanne, der Kühl, der Bottiche, sowohl im Sudhause als im Gehrkeller verwendet worden, und von der Reinlichkeit, hängt bei einem Geschäfte wie das Bräuwesen ist, unendlich viel ab. Jede Ersparniß an Zeit ist dabei ein sehr großer Gewinn, und daher muß man in dieser Hinsicht benutzen was man kann.

Die einzuweichende Gerste muß ohne große Mühe und Zeitverlust in den Weichkasten gebracht werden können. Gewöhnlich wird die Gerste auf dem Boden unter dem Dache aufbewahrt, und der Architekt muß die Anordnung zu treffen wissen, daß der Dachraum über die Keimtenne für die Gerste kommt.

Die Dachböden eines Bräuhauses sind zur Aufbewahrung des Malzes und der Gerste bestimmt. Nun aber kann man die Einrichtung treffen, daß der über dem Keimplatz befindliche Boden der Gerstenboden wird. Das Malz kann man auf dem andern Bodenraum aufschütten.

Von diesem Gerstenboden nun, geht in unserm Bräuhause eine Rinne herab, in den Weichkasten. Der Ausgang dieser Rinne ist Lit. k. Fig. A. B. und C. zu sehen. Diese Rinne, welche auch unter gewissen Umständen eine etwas schiefe Richtung haben darf, kann von Brettern zusammengefügt werden, aber man muß sie so verwahren, daß keine Gerstenkörner dadurch verlohren gehen.

Diese Rinne kann 6 Zoll im Quadrat halten und sie wird aus $\frac{5}{4}$ zölligen Brettern zusammen genagelt. Man muß vorzüglich trockne Bretter dazu nehmen, damit sie nicht viel schwinden. Uebrigens kann man sie auch mit Winkelbändern versehen, wodurch sie dauerhafter wird.

Schon durch das Herablassen der Gerste in einer Rinne, wird sehr viele Zeit erspart; aber es kann noch eine vortheilhafte Einrichtung damit verbunden werden.

Von der Gosse in den Weichkasten.

In den Weichkasten nämlich muß eine gewisse Quantität Gerste eingemessen werden. Um dieses Einmessen zu erleichtern, ist auf dem Gerstenboden eine Gosse angebracht, welche so viel Gerste faßt, als eingeweicht werden soll.

Diese Gosse ist bei Lit. E. perspektivisch vorgestellt. Bei Lit. a. befindet sich ein Schieber, welcher geschlossen wird, wenn man die Gerste einmißt. Ist das Maas mit Gerste eingefüllt, so wird der Schieber gezogen, und die Frucht rinnt nach und nach durch die hölzerne Rinne in den Weichkasten.

Bei Fig. F. ist der Schieber a. etwas größer vorgestellt, und man kann hier sehen, daß er sich in einer Nuth bewegt.

Wenn die Gerste abgelaufen ist, kann der Schieber wieder geschlossen werden.

Diese Einrichtung erspart Zeit und Mühe, und gewährt viele Bequemlichkeit. Die darauf zu verwendenden Kosten sind unbedeutend, und daher verdient sie in jeder Hinsicht Nachahmung.

Ich komme nun zum Keimplatz oder zur Wachstenne, worauf die gequollene Gerste zum Keimen gebracht wird, und will die Beschaffenheit desselben näher beschreiben.

Von dem Keimboden.

Es ist sehr gut, wenn der Keimplatz 5 Fuß tief in den Boden kommen kann, weil er dann diejenige Temperatur erhält, welche den Wurzelkeim hervortreibt.

Nach unserm Plane kann man von drei Seiten Oeffnungen anbringen; aber diese können mit doppelten Fenstern, und mit Läden, gegen das Eindringen der Kälte verwahrt worden, und ich habe aus vieler Erfahrung, daß eine solche Vorrichtung hinlänglich Schutz gewährt.

Dabei versteht es sich von selbst, daß die Thüren und Fenster gut schließen und gehörig verglaßt seyn müssen.

Der Fußboden wird etweder gepflastert, oder er erhält einen Estrich. Im gegenwärtigen Fall ist er

mit gebrannten rothen Steinen, welche $2\frac{1}{4}$ Zoll dick sind und $1\frac{1}{2}$ Fuß in der Länge und Breite betragen, belegt. Wenn man einen Estrich macht, so soll dieser nicht grobkörnig seyn, sondern aus feinen Materialien bestehen, weil sonst sehr viele Schaufeln beim Wenden und Ausbreiten der Gerste zu Grunde gehen.

Die ausgebreitete Gerste soll ein gleiches Wachsthum erhalten, und daher thut man wohl, wenn man unter dem Pflaster eine Schichte von gleichem, aber trocknen Sande anbringt; am besten nimmt man dazu klein gestossenen Mauerschutt, oder Eisenschlacken. Diese Lage trockner Materialien kann allenfalls 8 — 9 Zoll hoch seyn. Ist der Boden von der Beschaffenheit, daß feuchte Erddünste aufsteigen, welche in einem solchen Keller sehr schädlich sind, so ist es gut, wenn man auf diese Lage noch eine dünne Schichte von klein gestoßenen Kohlen bringt, und dann darauf das Pflaster, oder einen Estrich legt. — Es kamen mir schon Malztennen und Keller vor, welche so feucht waren, daß das vom Gewölbe und den Wänden herabfließende Wasser mit Rinnen aufgefangen und abgeleitet werden mußte und welche blos auf die vorbeschriebene Art, nämlich durch eine Schichte trockne Materialien unter dem Pflaster verbessert worden sind.

Ich glaube, es wird hier am rechten Ort seyn, einige Worte über das Estrich zu sagen, welches ich in so feuchten Kellern anbringen ließ.

Zuerst will ich ein Verfahren erzählen, welches mich am meisten befriedigte, und doch am wenigsten kostete.

Ich hatte blos eine fette reine Kalkart; diese ließ ich ablöschen und so blieb die Masse 4 Wochen in der Grube liegen. Vorher schon hatte ich verschiedene Versuche, mit verschiedenen Sandarten jener Gegend, und mit Ziegelmehl angestellt, und nie hat mich der Mörtel, den ich hervorbrachte ganz befriediget. Auf gut Glück ließ ich bei anhaltend guter Witterung auf einer Chausee, welche aus groben quarzhaltigen Steinen gebaut war, den sehr fein zerriebenen Staub sammeln. Nun habe ich folgende Mischung vorgenommen: Ich nahm nämlich

1 Theil Kalk, den ich im speckigen Zustande in einem Kübel messen ließ,

1½ Theil Ziegelmehl und

1½ Theil gesammelten Chaussee-Staub.

Diese drei Sorten ließ ich recht sorgfältig durcheinander arbeiten und dem Mörtel die gehörige Consistenz geben. Der Boden, auf welchen das Estrich kommen sollte, war vorher schon geebnet und mit trocknen klein gestoßener Mauerschutt und mit einer dünnen Lage Kohlen aufgefüllt.

Nun brachte ich einen Theil der Mörtelmasse darauf, ohngefähr 2 Zoll hoch — und ließ sie zwei Tage ruhen. Während dieser Zeit hat der Mörtel gut angezogen, und nun erst ließ ich das Estrich stampfen, welche Arbeit ohngefähr einen halben Tag lang dauerte. Durch das Stampfen wurde die Masse zähe, und hat sich mit Schutt und Kohlen vereiniget. Gegen das Ende dieses Geschäfts mußten die Arbeiter dahin sehen, daß das Estrich eine gleiche Oberfläche erhielte,

und zu diesem Ende wurde es gepatscht, wie man sich hier ausdrückt, das heißt mit einem breiten Stück Holz, woran ein Stiel befestigt war, geschlagen.

So bald dieses fertig war trug man noch so viel von obiger Mörtelmasse auf, daß sie einen Viertelzoll dick wurde, und diesen Auftrag ließ ich mit dem Richtscheit ebenen. Nach und nach erhärtete diese Masse und sie wurde so dauerhaft, daß ich sie nach 6 Jahren noch gut nnd brauchbar fand.

Ein anders Mal war ich in Hinsicht der Materialien besser berathen, denn es stand mir schwarzer, thonhaltiger Kalk zu Gebothe.

Diesen ließ ich löschen und in einen Teig verwandeln, worunter ich 2 Theile fein gestossenes, aus hart gebrannten Ziegelmehl, mischte. Vorher war der Boden des Kellers, auf vorbeschriebene Art geebnet, und 8 Zoll hoch mit Ziegel- und Backsteintrümmern aufgefüllt und fest gestossen, so daß die ganze Auffüllung eine ziemlich gleiche Oberfläche hatte.

Obige Kalkmasse ließ ich sogleich nachdem sie gemischt war, warm auftragen und dann mit dem Richtscheit ebnen. Die Auffüllung mit Mörtel war ohngefähr 2 Zoll dick. Diese Masse erhärtete sehr bald, bekam durch das Trocknen keine Risse und erhielt eine unglaubliche Festigkeit.

Dabei muß ich noch folgendes anmerken:

Durch das Stampfen und Ebnen der Ziegel- und Backsteintrümmer hat sich viel Ziegelmehl abgerieben, und ich befürchtet, daß siche deshalb der schnellbindende Mörtel nicht gut mit den Steinen vereinigen

würde.

würde. Daher ließ ich die ganze Steinfläche durchaus stark mit Wasser begiesen, und dann erst die Mörtelmasse auftragen. Da der Mörtel, wie man sagt, unter der Hand erhartete, so ließ ich die Masse nicht stampfen und ich habe meinen Zweck erreicht.

Der Keller, den ich auf die vorbeschriebene Art behandelte, war vorher beinahe zu jeder Jahrszeit und bei jeder Witterung feucht und öfters naß. Durch das Estrich aber wurde er vollkommen trocken, und auch die Seitenwände hörten nach und nach auf zu schwitzen.

Diese beiden vorbeschriebenen Fälle, wollte ich hier als reine Erfahrungen anführen, und ich glaube, daß Gelegenheiten vorkommen, wobei sie in Anwendung gebracht werden können. — Nicht nur Keimplätze, sondern auch Keller, welche von unten auf feucht sind, kann man auf diese Art verbessern, und ich habe diese Mittel schon öfter dazu angewendet.

Auf einem Keimboden muß die ausgebreitete Gerste ein gleiches Wachsthum bekommen, das heißt der Wurzelkeim, muß in der Mitte des Keimplatzes nicht stärker hervorschießen als an den Seiten.

Daher haben einige praktische Bierbräuer behauptet, daß ein Malzboden auf fester Erde liegen müsse und keinen Keller unter sich haben darf.

Erfahrung aber hat mich vom Gegentheile überzeugt, und ich habe gefunden, daß Malztennen, ein sehr gleiches Wachsen der Gerste befördern können, wenn sie auch Keller unter sich haben. So habe ich z. B. einmal in einer großen Bräuerei, welche in einer ehemaligen uralten Ritterburg angelegt war,

drei Keimböden übereinander auf Gewölben angetroffen, welche sehr gutes, gleichgewachsenes Malz lieferten, und die der obigen Behauptung um so mehr widersprechen. Die Hauptsache dabei aber ist, daß der Boden einer Keimtenne nicht mit nassen und trocknen Stellen abwechseln soll. Da ich aus oben angegebnen Ursachen, einen Keimboden immer einige Fuß tief in die Erde verlege, so kommt mir selten der Fall vor, daß unter diesem noch ein Keller ist. Der oben beschriebene Estrich aber hat mich immer in den Stand gesetzt, der Gerste ein gleiches Wachsthum geben zu können.

Ein Keimplatz, welcher einige Fuß tief in der Erde liegt, kann nur Fenster wie ein Keller bekommen, und dieses scheint mir zuträglich, weil durch kleine Fenster weniger Kälte dringt, als durch große. —

Wenn man einen Keimboden im Winter mit doppelten Fendern versieht, so soll zwischen den äußern und innern Fenster, wenigstens ein Raum von 2 Fuß seyn, denn die dazwischen befindliche Luft ist ein Nichtleiter der Wärme.

Es ist gut, wenn der Keimplatz gewölbt wird; aber es ist nicht durchaus nöthig. Daß ein solcher Platz groß genug und dem Umfange der ganzen Bläuerei angemessen seyn müsse versteht sich von selbst. Die ganze Höhe desselben kann 8 — 9 Fuß betragen. —

Wenn die Gerste gehörig gekeimt hat, so muß das fernere Wachsen schnell unterbrochen werden, und das geschieht, wenn sie auf einen trocknen Boden aus-

gebreitet wird. Nach dem Keimen kommt die Gerste auf den Welkboden und daher muß dieser in der Nähe des Keimplatzes situirt seyn. Am besten ist es, wenn der Welkboden gerade auf dem Keimplatz angebracht ist. Hat der Keimboden nur eine Höhe von 8 bis 9 Fuß so kann die gewachsene Gerste durch Oeffnungen, welche im Gewölbe oder in der Decke angebracht sind, mit Schaufeln auf den Welkboden gebracht werden, wie es in vorliegendem Plane der Fall ist. Im Grundriß Fig. I. und II. sind bei c. die Löcher durchs Gewölbe mit den punktirten ablangen Kreisen bezeichnet.

Ist aber der Welkboden höher situirt, so muß die gekeimte Gerste auf eine andere Art als durch Werfen dahin gebracht werden, und dazu ist leicht eine Vorrichtung anzubringen; am besten wird sie in Körben mit Seilen aufgezogen.

Man kann entweder nur einen, oder zwei Körbe dazu anwenden, wovon der eine aufsteigt, der andere niedersinkt. Auch kann man leicht eine Einrichtung machen, daß zu dem ganzen Geschäfte, eine einzige Person, welche den Korb füllt, aufzieht und oben auslert, hinlänglich ist.

Es würde mich zu weit führen, alle die Maschinerien zu beschreiben, welche in den Bräuhäusern vorkommen; und ich übergehe sie um so eher mit Stillschweigen, da die meisten derselben, schon hinlänglich bekannt sind. —

Vom Welkboden.

Auf der Schwelk oder dem Welkboden trocknet die feuchtaufgebrachte, gekeimte Gerste wieder ab. Dieser Platz muß vorzüglich trocken und luftig seyn und daher liegt er auch in den meisten und vorzüglichsten Bräuhäusern in der Höhe und wie schon erinnert unmittelbar ober dem Keimplatz.

Wo es seyn kann gibt man dem Welkboden von zwei Seiten Oeffnungen, damit die Luft über das ausgebreitete Malz streiche und es abtrockne. Im vorliegenden Fall hat der Welkboden von drei Seiten-Oeffnungen, was um so besser ist.

Um die aufsteigenden wässerichten Dünste schnell abführen zu können, damit sie der Decke und den Balken nicht schaden, werden Zuglöcher unmittelbar unter der Decke angebracht. Diese aber muß man so anrichten, daß sie mit Schiebern geschlossen werden können.

Ueberhaupt müssen alle Fenster und Zugöffnungen bei einem Welkboden mit feinen Drathgittern versehen werden, damit keine Vögel auf den Boden kommen können.

Wenn man Zugöffnungen auf einem Welkboden so tief anbringen kann, daß ein Luftstrom über die Fläche des ausgebreiteten Malzes streichen kann, so ist es sehr gut.

Je mehr das Malz auf dem Welkboden abtrocknet, desto besser ist es, denn dann trocknet es schneller auf der Darre

und dadurch wird Zeit und Brennmaterial erspart.

Daher ist es gut, wenn ein Welkboden geräumig genug ist, um das Malz nach Belieben verbreiten zu können. — In dieser Rücksicht soll der Baumeister dem Welkboden ein besonders Augenmerk widmen.

Der Fußboden eines Welkplatzes kann entweder mit rothen Steinen gepflastert werden oder er bekommt einen Estrich, wie solcher oben beim Keimplatz beschrieben worden ist. Solenhofer Steine sind nicht gut zu einem Pflaster hieher, weil diese bei feuchter Witterung, Nässe und Kohlensäure anziehen, wodurch das Trocknen des Malzes aufgehalten wird.

Es wurde schon früher erinnert, daß das gekeimte Malz vom Keimboden durch Oeffnungen in der Decke oder im Gewölbe hieher gebracht wird. Diese Oeffnungen aber müssen mit Geländern versehen werden, damit niemand hinabfallen und sonst kein Unglück geschehen kann. Bloße Deckel womit dergleichen Löcher geschlossen werden können, sind nicht hinreichend.

In gewölbten Decken macht man dergleichen Oeffnungen von runder Form, weil sich diese etwas leichter als eine eckige wölbt. Demohngeachtet aber können die Geländer womit sie verwahrt werden viereckig seyn. In Balkendecken macht man viereckige Oeffnungen; dabei ist es gleich, ob mit Schaufeln das Malz herausgeworfen, oder ob es in Körben

aufgebracht wird, wenn nur die Oeffnung groß gegenug ist.

Von dem Welkboden wird das Malz auf die Darre gebracht.

Von der Malzdarre.

Die Malzdarre ist ein Ofen, auf welchem das abgewelkte Malz vollkommen getrocknet, und wenn man will geröstet werden kann.

Die Hauptbedingungen einer gut eingerichteten Malzdarre sind in dieser Gegend und zu unserm Gebrauche folgende:

1) Die Darre soll gleichheitlich erwärmt werden können, daß das Malz auf allen Seiten trocknet.

2) Die Darre soll mit wenig Holz geheitzt werden können.

3) Sollen zum Abtrocknen des Malzes nicht zu viele Arbeiter erforderlich seyn.

4) Soll die Darre vollkommen feuersicher seyn, so daß durch sie kein Brand im Gebäude entstehen kann und

5) soll sie eine solche Construction haben, daß die Feuerläufe leicht vom Ruß, der sich gern ansetzt, gereinigt werden können.

Daß sie dabei eine schickliche Lage zum Welkboden und zu den Malzböden haben müsse versteht sich wohl von selbst.

Vorläufig ist hier zu bemerken, daß eine Darre, welche den Rauch vom Malz abhält, mit jedem beliebigen Brenn-Materiale geheitzt werden kann, l in-

gegen darf man eine Darre, die den Rauch durch das Malz läßt, nun mit Birkenholz feuern.

Fichten- Tannen- und Forlnholz würde bei einer heftigen Flamme, wenig Kohlen machen und die Hitze wäre nicht nachhaltig. Dieß ist vielleicht die Ursache, warum man hier nur Birkenholz zum Darren anwendet.

Die Darre ist eines der wichtigsten Stücke bei einer Bräuerei, und sie verdient um so mehr die Aufmerksamkeit des Technikers, weil man in Ansehung der Construction derselben noch nicht allgemein einverstanden ist.

Viele behaupten, der durch die Darre gehende Rauch sey dem Malz nachtheilig, und wirklich sind die englischen und brabantischen Malzdarren von der Einrichtung, daß sie den Rauch vom Malz abhalten; andere erfahrne Bräumeister aber, vorzüglich in unserer Gegend glauben, daß der Rauch Theile mit sich führe, die auf die Körner wirken und eine Gährung abhalten, wie etwa der Rauch das Fleisch gegen Fäulniß schützt.

Daher werden die Malzdarren auf verschiedene Art, auch in unserer Gegend construirt.

Fast durchgängig aber sieht man solche Malzdarren, welche lange Einschnitzschläuche haben, und daher werden sie gewöhnlich zu ebener Erde geheitzt, während sich der eigentliche Darrofen oben befindet. Je länger aber der Feuerschlauch ist, desto weniger kann die Darre überheitzt werden. Es giebt solche, welche den Rauch abhalten, und wieder solche, welche

denselben durch das aufgeschüttete Malz lassen. Die Bauart der letztern ist ebenfalls verschieden; denn es hat entweder die Wärme und der Rauch eine gewisse Zirkulation in Kanälen, um den Boden der Malzdarre gleichheitlich, das heißt auf allen Punkten gleich warm zu machen; oder es steigt die Wärme in der Mitte herauf und vertheilt sich links und rechts in gemauerte Kanäle.

Manche Darren stehen blos in Kammern, und in diesen verbreitet sich der Dampf und Rauch. Für den Abzug ist ein Dampf- und Rauchschloth in der Decke angebracht; auch können die Fenster geöffnet werden, um Rauch und Dämpfe abzuleiten.

Noch eine andere Art von Darren hat keine Gänge auf den Seiten, sondern ist dicht mit Mauern eingeschlossen und gewölbt. Den Dampf und Rauch abzuleiten dient ein großer Schloth im Gewölbe mit einem Schieber, welcher geöffnet und geschlossen werden kann.

Dergleichen Schieber befinden sich in der Decke oder im Gewölbe und gewöhnlich so hoch, daß man solche vom Bodenblech der Darre nicht erlangen kann. Daher muß eine Vorrichtung zur Bewegung eines Schiebers, oder was besser ist einer Falle gemacht werden. Eine solche Vorrichtung kann sehr einfach seyn, und eine Falle von Eisenblech kann an einem Drath, welcher herunter geht, mehr oder weniger, oder ganz heruntergelassen und gehoben werden.

Um Zugluft zu erregen muß eine solche Darre gegen die Aussenseite Fenster haben, welche ebenfalls

willkührlich geöffnet und geschlossen werden können. Gewöhnlich sind dergleichen Schieber und Läden von starkem Eisenblech, oder doch wenigstens mit Blech beschlagen.

Die Malzdarren, welche wir hier haben, liegen, wie ich schon erinnerte, nicht zu ebenen Erde, sondern höher, und daher ist der Verschluß der äussern Läden beschwerlich. Man kann allerdings eine Vorrichtung zu Befestigung derselben anbringen, wenn sie offen sind, damit sie nicht vom Wind hin und her geschlagen werden; allein ich habe sie noch immer so angebracht, daß sie nach innen aufgehen. Wenn die Mauer nicht dick genug ist, so daß sie innen noch vorstehen, so kann man sie brechen und in zwei Theile zusammenschlagen.

Alle diese Arten von Darren lassen den Rauch durch das aufgeschüttete Malz dringen; aber wir haben auch solche, welche ihn abhalten, und von diesen werde ich ebenfalls weiter unten eine nähere Beschreibung liefern.

Bei Fig. G. u. Fig. H. ist die Zeichnung zu einer Darre, welche hier in einem der größten Bräuhäuser steht, und welche sehr gute Dienste leistet, indem sie ein ganz gleiches Malz liefert, sich bald heitzt und dabei wenig Brennmateriale kostet. —

Sie steht in einer Kammer und hat bei Lit. a. Fenster nach aussen; die Decke ist von Backstein nach einem flachen Bogen gewölbt, und gerade ober dem Darrofen, ist ein Schlott zum Abziehen der

Dämpfe und des Rauches angebracht. Die Oeffnung des gemauerten Schlotes oder Kamins, kann mit einem Schieber von Eisenblech geschlossen werden, wozu eben die Vorkehrung angegeben worden ist. — Die Läden gegen die Aussenseite werden mit Eisenblech beschlagen. Die Umfassungs-Mauern und der Kamin sind ganz masiv und auch die Thür ist ebenfalls mit Eisenblech beschlagen. Die Länge des Darrofens beträgt 26 Fuß und die Breite 10 dergleichen. Vom Boden des gepflasterten Welkplatzes ist er 4½ Fuß erhöht.

Er wird von unten durch den Feuerschlund Lit. b. Fig. H. geheitzt, welcher bei Lit. e. Fig. G. in den Kanal, der in hiesiger Gegend die Sau genannt wird, ausgeht, wodurch sich die Hitze unter dem Boden der Darre verbreitet.

In dem Durchschnitt Fig. H. ist die Form der sogenannten Sau zu sehen. Sie besteht aus dem Kanal Lit. d. welcher 1 Fuß hoch und 1 Fuß 10 Zoll breit ist, und dessen Seitenwände entweder von aufgestellten Steinen gemauert, oder aus besondern, vom Töpfer dazu geformten Kacheln zusammengesetzt sind.

Dergleichen Kacheln sollen von den Häfnern mit Fleiß bereitet werden, und sie sollen den Thon besser als zu den gewöhnlichen Ofenkacheln herrichten. Sind die Kacheln gebrannt, so soll man keine solche einsetzen, welche Brandrisse haben, denn jede Reparatur an einer sogenannten Sau ist mit vielen Kosten verbunden. —

Bei den Buchstaben e. e. e. gehen 4 Zoll weite 1 Fuß hohe Oeffnungen, welche einen Fuß weit auseinander sind, durch die aus Backstein, oder aus Kacheln bestehende Kanalwand.

Den Kanal Lit. dd. deckt, wie der Durchschnitt zeigt, ein spitziges Dach, welches aus Dachziegeln, oder auch aus Töpferkacheln gebildet ist. Dieses Dach hat auf beiden Seiten, so wie die Seitenwände 4 Zoll breite, einen Fuß auseinander stehende Schlitzen. Von dem Kanal e. geht die Hitze in die Kanäle f. f. deren Wände eben so durchlöchert, entweder aus Backsteinen gemauert, oder aus Kacheln zusammengesetzt sind.

Die Oeffnungen der Kanalwände dürfen nicht einander gegenüberstehen, sondern müssen gegeneinander abwechseln damit sich die Hitze besser ausbreiten kann.

Daraus geht hervor, daß ein Darrofen einen starken Zug haben müsse, welcher in den Kanälen so viel wie möglich vertheilt wird. Zu Beförderung des Zugs aber, muß ein Rost und ein darunter befindlicher Aschenfall von ziemlicher Länge vieles beitragen.

Auf die Kanäle f. f. u. s. w. wird wieder eine durchbrochene, einen Fuß hohe Wand, drei Zoll dick, von Backsteinen aufgemauert, oder von Kacheln zusammengesetzt, wodurch gleichsam zwei Stockwerke f. und g. entstehen.

Von den äussersten Kanalwänden Lit. l., wird über die drei Kanäle ein spitziges Dach l. m. l. gesetzt, welches immer, zwei Fuß von einander entfernte, 6 Zoll weite Oeffnungen, in der Form gewöhnlicher

Dachlucken hat. Durch die hier beschriebenen Dachlucken strömt die Hitze unmittelbar unter das durchlöcherte Blech, worauf das Malz geschüttet wird, und man hat bemerkt, daß ohne sie das Darren langsamer geht. Sind aber diese Oeffnungen zu groß, so kann die Darre bald überheitzt werden. Das gedachte Dach besteht entweder aus Ziegeln oder Kacheln, zu deren Befestigung und Aufrechthaltung eiserne Schinen wie Dachsparen aufgestellt werden. Damit aber der ganze Darrofen geschlossen werde, so führt man die halbschühige Mauer Lit. n. o. p. q. so hoch als es nöthig ist auf. —

Um die äussern langen Umfassungs-Mauern des Darrofens Lit. x. y. zu verbinden und zu befestigen, und um den Rücken der Darre auflegen zu können, werden die starken eisernen Schienen r. s. aufgelegt. Die ganze Länge des Darrofens beträgt wie gesagt 26 Fuß, und auf diese Länge sind fünf dergleichen Schienen nöthig. Auf die vier Umfassungs-Mauern n. o. p. q. wird ein hölzernes, auf den vier Ecken übereinander geplattetes Geschäl gelegt, und an dieses werden auf beiden Seiten bei Lit. a. die 5 eisernen Schienen mit Schrauben und Nägeln befestiget.

Nun richtet man die eisernen Schienen r. t. und s. t. auf, und befestiget auf sie ein durchlöchertes Eisenblech, welches die eigentliche Darre, worauf das Malz gesetzt wird bildet.

Um zu verhindern, daß Malz auf den Fußboden, oder über die Darre falle, biegt man das Eisenblech

an den vier Seiteu auf, und macht es an der Wange des hölzernen Geschals fest.

Die Löcher, welche durch das Blech der Darre geschlagen werden, dürfen nicht so groß seyn, daß Körner durchfallen können, was sehr nachtheilig wäre.

Es wurde schon erinnert, daß die Gerste im Weichkasten $\frac{1}{5}$ aufquillt. Da aber auch taube Körner darunter seyn können, die nicht am Umfange zu nehmen, so ist es immerhin gerathen, wenn die durch das Eisenblech geschlagnen Löcher, kleiner als ein uneingeweichtes Gerstenkorn ist, damit keines durchfallen kann.

Zwar werden die oben schwimmenden tauben Körner im Weichkasten abgeschöpft und weggethan; aber dem ohngeachtet ist die oben angegebene Vorsicht kleine Löcher zu machen nicht zu verwerfen.

Manche Darre hat keinen Rücken r. s. wie die vorliegende, sondern des Blech geht horizontal nach der Linie r. s.

Man hat aber bemerkt, daß dann die Hitze in der Mitte übermäßig wird, und daß das Malz ungleich darrt, weil die Mitte zu nahe an der Spitze der sogenannten Sau liegt. Daher macht man die obere Dachung r. t. beinahe mit der Dachung der Sau parallel, und so kann man ein gleich gedarrtes Malz erhalten.

Eine solche Darre soll unter sich ein feuerfestes Gewölbe haben worauf sie ruht, und dieses muß von

der gehörigen Stärke seyn, damit es die Last der Sau und des übrigen Gemäuers zu tragen vermag.

Wird das Gewölbe einen Stein stark gemacht, so kann es bei einer Bogenweite von 16 — 18 Fuß und bei hinlänglich starken Widerlagen fest genug seyn. Dann aber muß noch ein doppeltes Pflaster in Lehm gelegt darauf gemacht werden.

Da das Mauerwerk einem großen Hitzgrad ausgesetzt ist, so soll es nicht mit Kalkmörtel, sondern mit Lehm gemauert werden. Der Lehmmörtel aber bindet nicht so gut als Kalkmörtel und daher muß man bei einem solchen Gewölbe vorzüglich auf einen guten Verband der Steine sehen.

Werden die durchlöcherten Seitenwandungen der Sau von rothen Pflastersteinen gemacht, so müssen diese mit kleinen eisernen Klammen verbunden werden; daß heißt über die horizontalen Fugen kommen Klämmerchen 3 Zoll lang, welche Hacken von einem Zoll Länge haben, die in die Steine eingelassen werden, führt man sie aber von Kacheln aus, so kann man diese mit ausgeglühtem starken Drath verbinden.

Es giebt eine Art Tuffstein, welche im Feuer sehr hart wird, und die, weil sie viele Poren hat sehr leicht ist. Von diesen Steinen sollte das Gewölbe erbaut werden, worauf eine Darre zu ruhen kommt.

Ich habe in Augsburg und auch anderswo Malzdarren gesehen, welche auf dem bloßen Gebälke ruhten, und nun ein doppeltes, in Lehm gelegtes Pflaster hatten. Dieß ist höchst feuergefährlich, und sollte von der Polizei nicht geduldet werden.

Manche wollten die Sache dadurch verbessern, daß sie auf das Gebälke eine Lage grobes Kies schütten, und dann erst ein Pflaster legen. Auch dieses schützt nicht genug vor Gefahr und es ist immer besser wenn das Gebälk ganz ausgewechselt, und die Darre auf ein festes, feuersicheres Gebälke gesetzt wird.

Weit besser wäre es, wenn man statt Kies eine Lage Thon nehmen wollte. Dabei ist es nicht nöthig den Thon oder Lehm naß aufzutragen, sondern es ist genug, wenn er blos seine Grubenfeuchtigkeit hat und wenn er dann fest aufeinander gestampft wird.

Wenn ein Baumeister mit Ueberlegung zu Werke geht, so wird er immer im Stande seyn unter der Malzdarre ein Gewölbe anzubringen und dergleichen grobe Fehler werden nur aus Unwissenheit begangen.

Sparsamkeit aber ist hier am übelsten angebracht. Durch eine gute Polizeiordnung können dergleichen Fehler ganz vermieden werden. —

Jede Darre bedarf eine besondere kleine Thür, wodurch ein Mann zur sogenannten Sau schlüpfen kann, um sie von Zeit zu Zeit reinigen zu können, weil sich viel Ruß ansetzt. Diese Oeffnung muß mit Vorsicht angebracht werden, und man muß sie mit einer eisenen Thür verschließen können. Alle die bisher beschriebenen Darren werden unten zur ebenen Erde geheitzt und der Feuerkanal zieht sich aufwärts in die Sau. Es ist am besten wenn man sie von der allgemeinen Schiergrube aus heitzen kann, wo die Pfannen und vielleicht auch die Branntweinhäfen gefeuert werden. Ist aber dieß nicht der Fall, so muß

man besonders darauf sehen, daß unten die Darr-feuerung wohl verwahrt wird, damit keine Gefahr entstehen kann.

Man findet hier und da Darren von Kupfer-blech. Dieses ist zwar theuer, aber auch viel dauer-hafter als Eisenblech. Es fragt sich jedoch, ob es nicht der Gesundheit nachtheilig ist, weil hier viel Wasser von der Hitze zersetzt wird, wodurch das Kupfer oxidirt. —

Steht ein Darrofen in einer Kammer, so kann sich darin der Dampf und Rauch ausdehnen; und zieht der Schloth, der durch die Decke geht, gut, so setzen sich keine Tropfen an der Decke oder am Gewölbe an. Wird die Darre aber in ein Gewölb eingeschlossen, so wird die Wärme sehr zusammen-gehalten, was an sich gut ist; wenn dann aber nicht genug Oeffnungen nach außen vorhanden sind, von denen man zur rechten Zeit Gebrauch machen kann, und wenn der Dampfschloth nicht gehörig zieht, so setzen sich Tropfen am Gewölbe an, welche wieder in die Darre fallen und das Malz verunreinigen. Will man also den Raum über dem Darrofen über-wölben, so muß man für hinreichende Höhe über den Darrofen sorgen, und so viel Zuglöcher anbringen als erforderlich sind, um die feuchten Dämpfe schnell abführen.

Ich habe die Bemerkung gemacht, daß wenn über dem Darrofen ein Raum von 10 Fuß in der

Höhe

Höhe ist, und dabei ein guter Dampfschloth besteht, sich wenige Tropfen an der Decke ansetzen.

Ein Darrofen steht zwar mit den Stockwerken des Bräuhauses in Verbindung, aber er ist nicht an die Stockhöhen gebunden, weil die Gebälke ohnehin ausgewechselt werden müssen, und daher kann man auch mit der Darrkammer über das Hauptgebälke gehen. Nur muß man dann übrigens auf eine dauerhafte Verbindung des Dachwerkes sehen.

Wenn eine Darre einen Kanal erhalten soll, in welchem die Wärme zirkulirt, so geht gewöhnlich der, von unten aufsteigende Feuerschlund in eine Ecke des Darrofen. Der Kanal wird so gerichtet, daß er zuerst aussenherum an den Wänden, und dann nach der Mitte sich zieht. Auch dieser Kanal bekommt ein spitziges, aus Dachziegeln, und Kacheln bestehendes Dach, und den Wänden des Kanals gibt man, so so wie dem Dache Schlitzöffnungen. Man muß aber in den Feuerläufen die Oeffnungen anfangs sparsam und zuletzt häufiger und von größerer Weite anbringen; dadurch wird eine Zirkulation der Luft erregt, und die Hitze vertheilt sich gleich unter der Darrfläche. Bei einer solchen Einrichtung ist es möglich dem Darrofen eine horizontale Fläche zu geben, welche übrigens bequemer als der vorbeschriebene Rücken ist.

Dergleichen Malzdarren sind natürlich bald groß bald klein, je nachdem es der Umfang einer Bräuerei, oder der Raum den man dazu findet gestattet; aber nach meinen Beobachtungen habe ich immer gefunden, daß man zu einer größern Malzdarre unbedeutend mehr

Holz braucht, als zu einer kleinern. Daher möchte ich immer rathen, eine Malzdarre nicht zu klein anzulegen, weil man auf alle Fälle bei einer größern weniger gebunden und eingeschränkt ist, als bei einer kleinern.

Uebrigens soll eine Malzdarre, in Hinsicht der Größe mit dem Weichkasten immer in einem gewissen Verhältnisse stehen.

Auf dem Lande trifft man viele Darren an, welche nicht von Blech, sondern von thönernen, durchlöcherten Kacheln bestehen. Ich habe aber auch oft gefunden, daß sie gute Dienste leisten und ein sehr gleiches Malz machen. Sie würden allgemein seyn, wenn sie etwas dauerhafter wären. —

Uebrigens glaube ich, könnte es möglich seyn, eine dauerhafte Gattung von Kacheln zu diesem Zwecke aus besserm Thon zu fertigen. Eine Steingut-Masse wäre vielleicht vorzüglich geeignet dazu, und aus diesem könnte man die Kacheln auch dünner machen, weßhalb eine solche Darre, auch leichter zu heitzen seyn müßte.

Es ist noch nicht ausgemacht, welche Art der bekannten Darröfen die beste und vortheilhafteste ist, welche am sichersten und zugleich am schnellsten abdarrt. Ueber diesen wichtigrn Gegenstand sollten noch vergleichende Versuche angestellt werden. —

In unserer Gegend trifft man selten Malzdarren an, welche den Rauch von dem Malz abhalten, und daher will ich hier nur eine einzige beschreiben, welche einer englischen nachgebildet wurde. —

Unter einem Bräuhause zu ebner Erde wird ein Raum mit Mauern eingeschlossen 16′ lang und 6 Fuß breit. Vor diesem liegt ein Einheitzkamin, wie man sie bei gewöhnlichen Stubenöfen hat, und derselbe wurde mit einem gemauerten Rauchfang, welcher durch das Dach des Gebäudes hinausgieng, versehen. Die untere Umfassung bestand aus doppelten Mauern, so daß zwischen zweien ein luftleere Raum von 1 Fuß breit blieb, und zwar deswegen weil die Luft ein schlechter Wärmeleiter ist. Der 16 Fuß lange und 6 Fuß breite Raum, denn die doppelten Mauern einschließen wird nur 3 Fuß hoch mit Schutt ausgefüllt; dann auf diese Auffüllung ein Pflaster gemacht und ein Aschenloch zu einem Feuerkanal angelegt.

Diese Auffüllung aber hat man deswegen angebracht, damit der ganze Darrofen so hoch gestellt werden konnte, daß er mit dem obern Fußboden bündig ausgieng, wodurch eine besondere Bequemlichkeit erzielt wurde.

Weil die Breite von 6 Fuß durch einen Feuerkanal, in zwei Theile getheilt werden sollte, daß erstens der Kanal durch die ganze Länge und dann wieder zurück führte, so mußte in die Mitte eine Zunge kommen, und die Einheiz zum Feuerkanal wurde deshalb auf die eine Seite gelegt. Auf die Seite des Feuerkanals mußte natürlich auch der Rost kommen, und nachdem das Aschenloch, dessen Pflaster immer etwas anstieg, 12 Zoll hoch gemauert war, so wurde der eiserne Rost von $2\frac{1}{2}$ Fuß langen Stäben angelegt.

Dieser von eisernen Stäben bestehende Rost bekam eine Länge von 6 Fuß.

In Hinsicht dieses Rostes ist zu bemerken, daß nicht jeder der einzelnen Stäbe für sich eingemauert worden ist, sondern sie wurden auf eine eiserne Zarge 6 Fuß lang und $2\frac{1}{2}$ breit aufgenietet, so daß der ganze Rost zusammenhing, wodurch derselbe eine größere Dauerhaftigkeit erhielt.

Nun wurde der Feuerkanal, mit der in der Mitte befindlichen, einen Stein starken Zunge $2\frac{1}{2}$ Fuß hoch aufgemauert. Zu beiden Seiten wird an der doppelten Mauer noch $\frac{1}{2}$ Stein angelegt und so erhielt der Feuerkanal durchaus 2 Fuß im Licht.

Nachdem der Feuer-Kanal auf die vorbeschriebene Höhe von $2\frac{1}{2}$ Fuß aufgemauert war, wurden auf die ganze Fläche von 16 Fuß Länge und 6 Fuß Breite eiserne Platten gelegt, diese verbohrt und mit Klammern verbunden. Jede einzelne eiserne Platte war $3\frac{1}{2}'$ breit und 4' lang. Daher hatte jede Platte zur Seite, und in der Mitte auf der Zunge, 6 Zoll Auflage. Vier dergleichen Platten und mithin 8 Stück Platten füllten den ganzen Raum aus. — Auf die Fugen der Platten wurden eiserne Schienen gelegt und diese zu beiden Seiten in das Mauerwerk befestiget, zu welchem Zwecke die gedachten Schienen an den Enden winkelrechte Biegungen erhielten, so daß auf beiden Seiten Hacken von 9 Zoll Länge entstanden.

Es wurde schon oben erinnert, daß zu beiden Seiten das Mauerwerk mit einem halben Stein verstärkt wurde, und daß auf diesem Absatze die eiserne

Platte ruhte. Von dieser Höhe an zieht sich aber das doppelte Mauerwerk auswärts, so daß der innere Raum sich erweiterte.

Wenn oben gesagt wurde, daß an das doppelte Mauerwerk ein halber Stein angemauert wurde, so ist dieß nicht so zu verstehen, als wenn dieser halbe Stein ohne alle Verbindung mit dem übrigen Mauerwerke wäre. Alles Mauerwerk wurde miteinander aufgeführt und mithin konnte auch alles mit und in einander verbunden werden.

Die eisernen Platten wurden um einen halben Stein dick eingemauert und das Gemäuer links und rechts nach der schiefen Richtung bis auf 2½ Fuß in der Höhe fortgesetzt. Die hintere schmale Seite wurde zu gleicher Zeit senkrecht, doch so aufgemauert, daß noch ein halber Stein die eiserne Platte faßte. Auch dieser halbe Stein wurde mit dem hintern Mauerwerk gehörig verbunden. Auf diese Art wurden nur zu beiden Seiten die Platten eingemauert, und sie konnten so beschwert, weniger von der Hitze gehoben werden. Auch die Zunge hatte man aus eben der Ursache, nämlich um den Platten eine gewisse Schwere in der Mitte wo sie aufliegen zu geben, zwei Fuß hoch gemauert.

Von den eisernen Platten lief das Gemäuer einen Fuß an, das heißt, der Raum erweiterte sich auf jede Seite um 1 Fuß. Mithin war der obere Raum der Darre 8 Fuß in der Breite und 16 Fuß in der Länge und hielt 128 Quadrat-Fuß.

Dieser Raum wurde nur mit einem feindurchlöcherten Eisenblech bedeckt. Die Löcher kommen nah aneinander, wurden aber so enge, daß kein Malzkorn durchfallen konnte. Den Rand dieser Malzdarre bildete eine Schichte von guten Sandsteinen und in diese hat man 5 eiserne, auf den hohen Weg gelegte, und etwas aufwärts gebogene Schienen eingelassen und eingekittet, welche das Blech tragen mußte.

Jede eiserne Schine aber bekam vom Zungengemäuer in der Mitte eine Unterstützung, von Eisen, und daher konnte das Eisenblech sich in der Mitte nicht einsenken.

Der Feuerlauf geht gegen die hintere Mauer, biegt sich hinten um die Zunge, geht dann wieder vorwärts und endiget sich in einem senkrecht stehenden Kamin 18 Zoll ins Quadrat.

Zu diesem Kamin geht vom Vorkamin aus, eine kleine Thür von Eisenblech, um den Kamin und den Feuerlauf reinigen zu können.

Da das Schierloch vom Boden erhöht ist, so führen dazu einige steinerne Treppen in den Vorkamin, um mit Bequemlichkeit einheitzen zu können.

Zu ebener Erde ist demnach die Feuerung zu dieser Darre angebracht, um mit der Auffüllung, dem Feuerkanal und dem Ofen, (den Raum zwischen den eisernen Platten und dem durchlöcherten Eisenblech) erreicht die ganze Darre eine Höhe von 10 Fuß, und so viel beträgt das Geschoß zu ebener Erde.

Mithin liegt oben, das aufwärts gebogene durch-

löcherte Eisenblech an den Enden mit dem Fußboden gleich.

Damit aber die auf die Darre gebrachte Malzkörner nicht herunter fallen können, wird an den Enden das Eisenblech 6 bis 8 Zoll hoch aufgebogen.

Dieser bisher beschriebene Darrofen kam oben in eine Kammer zu stehen, welche 23 Fuß lang und 20 Fuß breit war. Die Umfassungs-Mauern waren maßiv; an der einen langen Seite war die Thür vom Welkboden aus, und an der schmalen Seite, welche an eine Aussenseite stieß befand sich ein Fenster. Die Decke war ½ Stein dick gewölbt und hatte oben einen Schloth zur Abziehung der aufsteigenden Dämpfe von 2 Fuß ins Quadrat.

Da der Darrofen von unten auf ganz massiv war und kein Holz in der Nähe hatte, so war derselbe vollkommen feuersicher. Der Feuersicherheit wegen waren alle Läden und Thüren von Eisenblech. Alles Gemäuer, welches unmittelbar der Hitze ausgesetzt war, wurde mit Lehm gemauert.

Wenn dieser Ofen von Stellstein, oder von einer Art feuerbeständigem Tufstein hergestellt würde, so müßte er von ausserordentlich langer Dauer seyn, weil dergleichen Steine im Feuer immer fester werden.

Dieser Darrofen ist äusserst bequem und der Feuerlauf verbreitet eine durchaus gleiche Hitze, weßhalb man auch ein sehr gutgedarrtes, gleiches Malz darauf erhält. — Die bisher beschriebene Malzdarre

ist eine Nachahmung eines englischen Darrofens und sie läßt keinen Rauch durch das Malz gehen.

In England findet man dergleichen Darren, welche kein durchlöchertes Eisenblech haben, sondern nur mit einem eisernen Gitter worüber härene Decken aufgespannt werden, auf welche das Malz kommt. —

In Hinsicht der Feuerung dieser Darre ist zu bemerken, daß man jede beliebige Holzgattung dazu anwenden kann, wenn sie nur ausgetrocknet ist, und daß man, wenn der Ofen beständig gefeuert wird, verhältnißmäßig wenig Brennmaterialien nöthig hat.

Da bei dieser Einrichtung, wie gesagt, kein Rauch durch das Malz dringen kann, so konnte eine solche Darre auch mit Torf geheitzt werden. Ein Darrofen wie der vorliegende gewährt demnach in mancher Hinsicht große Vortheile, aber dagegen muß auch bemerkt werden, daß er einen großen Raum einnimmt, und daher nicht in jeder Bräuerei eingerichtet werden kann.

Die Construction dieses Ofens ist in der Zeichnung zu ersehen und zwar ist Fig. O. der Grundriß und Fig. P. der Durchschnitt davon. Im Grundriß sieht man bei Lit. a. den Vorkamin mit den Treppen, welche zum Einheitzloch führt, Lit. b. ist der Feuerlauf, welcher sich an die hintere Mauer wendet und wieder hervorgeht, bis sich der Rauch in den bei Lit. c. angebrachten Kamin zieht. Der Feuerlauf darf sich nicht in vollkommen horizontaler Lage an den Kamin anschließen, sondern er muß sich unten etwas aufbiegen und nach einer abgerundeten Linie

in den Kamin steigen, weil dadurch der Zug befördert wird. Bei Lit. d. ist die gemauerte Zunge, welche beide Kanäle trennt und Lit. e. ist der 6 Fuß lange eiserne Rost. Der Aschenfall oder das Aschenloch geht nicht nur so weit als der Rost reicht, sondern durchaus unter dem Feuerlaufe fort, bis er sich mit einer Oeffnung 6 Zoll ins Quadrat, in den Rauchkamin endigt. Dadurch wird ein Luftzug befördert, welcher den Rauch schnell abführt, und diesen Vortheil darf man hier nicht ausser Acht lassen.

In Ansehung dieser Oeffnung ist zu beobachten, daß sie nur im höchsten Fall 6 Zoll ins Quadrat werden darf, weil sonst dem Brennmateriale auf dem Rost aller Luftzug entzogen würde. Aus dieser Ursache soll diese 6 Zoll große Oeffnung mit einem Schieber versehen werden, um sie nöthigen Falls ganz verschließen zu können.

Der Rauchkanal Lit. f. ist auch mit einem Schieber von Eisenblech versehen, welcher in einem eisernen Falz hin und her bewegt wird.

Ist das Holz im Feuerkanal abgebrennt, so kann dieser Schieber so wie der Schieber vom Aschenloch ganz geschlossen werden, und die Hitze wird dadurch im Ofen zusammen gehalten. Dieser Schieber ist so angebracht, daß er im Vorkamin geöffnet und geschlossen werden kann und befindet sich unter der Thür, durch welche man den Kamin reinigen kann.

Im Durchschnitt ist bei Lit. f. der Aschenfall. Auf diesem ist der Rost von eisernen Stäben und bei

Lit. g. ist der Feuerkanal, welchen die gemauerte Zunge in zwei Theile theilt.

Bei Lit. h. h. ist der Ofen mit dem fortgesetzten, oder vielmehr erhöhten Zungengemäuer Lit. i. Lit. k. k. ist der Kranz von Sandsteinen, in welchen die eiserne Schinen Lit. l. m. befestiget und auf diesem das durchlöcherte Brech befindlich ist. Lit. n. n. ist die Auffüllung, vom Boden bis zum Aschenfall Lit. o. das Gemäuer und Lit p. der leere Raum zwischen den äussern Mauern. Oben bei Lit. q. ist die gewölbte Darrkammer.

Von den Malzböden.

Von der Darre kommt das Malz auf die Böden wo es aufbewahrt wird. Gewöhnlich werden die Bödenräume dazu benutzt.

Jeder Malzboden soll mit starken $\frac{5}{4}$ Zoll dicken Brettern belegt und diese überfälzt werden, damit kein Malz durchfallen kann. Die Dächer sollen so verwahrt werden, daß weder Schnee noch Regen eindringen kann. Uebrigens ist dabei alles zu beobachten, was man bei Getreidböden berücksichtigen muß; nur ist es nicht nöthig, die Dachlucken wie bei diesen so tief herabzusetzen, weil das Malz höher als Getreid geschüttet werden darf.

Von der Situation eines Malzbodens ist zu erinnern, daß es gut ist, wenn man das Malz mittelst einer Gosse auf die Einspreng lassen kann.

Eine Gosse auf dem Malzboden kann wie jene auf dem Gerstenboden, durch welche die Gerste in den

Weichkasten gemessen wird, ein bestimmtes Maaß haben. Nämlich es kann auch hier ein Trichter angebracht werden, der ein gewisses Maas ausmacht, wenn er gefüllt ist. Auf diese Art kann auch das Malzeinmessen erspart werden.

Von der Einspreng.

Der Platz, auf welchem das Malz zum Schrotten eingefeuchtet wird, soll ein Pflaster haben, und wenn es möglich ist, soll dieses nicht auf einem Gebälke, sondern auf einem Gewölbe — wenn die Einspreng nicht zur ebenen Erde ist, wo man sie eigentlich am schicklichsten anbringt — ruhen. Die viele Feuchtigkeit kann ein Gewölbe bald schadhaft machen. —

Von der Hopfenpresse.

Der Hopfen kann nur eine gewisse Zeit lang, ohne an Kraft zu verlieren, aufbewahrt werden wenn er wohl eingepackt und der Einwirkung der Luft entzogen wird. — Daher hat man in vielen Bräuhäusern sogenannte Hopfenpressen. Eine Hopfenpresse ist ein langer Kasten, welcher unten, an einer Seite eine Thüre hat und oben mit einem genau einpassenden Deckel versehen ist, der mittelst einer Schraube nachgedrückt werden kann, wenn der Kasten nach und nach leer wird. Man macht eine Hopfenpresse deswegen nicht gerne breit und tief, weil man einen Deckel von großer Fläche nicht gut nachsenken und auf den Hopfen pressen kann. Daher giebt man ihr lieber

mehr Höhe, und es geht ein solcher Kasten gewöhnlich durch zwei Stockwerke.

Je nachdem man viel oder wenig Hopfen aufbewahren will, wird die Presse größer oder kleiner. Ist sie 4 Fuß lang 2' breit und 24 Fuß hoch, so kann schon eine ansehnliche Quantität Hopfen aufbewahrt werden. Der Kasten wird von Dielen zusammengesetzt und so gut verwahrt als es möglich ist. Die drei Zoll starken Dielen werden daher überfalzt und eiserne Schienen um solche gelegt, welche sie fest zusammen halten, daß keine Spalten entstehen können.

Da man auf diese Länge nicht überall Dielen oder Bohlen haben kann; so müsse diese auf eine solche Art zusammen gestoßen werden, daß die Stoßfugen abwechseln und nicht auf vier Seiten zusammen treffen. Auch die Stoßfugen über Hirn, werden überfalzt; aber überall, wo Stoßfugen sind, werden eiserne Bänder angebracht.

Statt der eisernen Schienen zur Zusammenhaltung des Kastens, kann man eiserne Stangen mit Schrauben wenden, welche wenn die Dielen schwinden sollten, angeanzogen werden können.

Unten bei dieser Hopfrnpresse ist an einer Seite eine festanschließende Thür angebracht, aus welcher der eingepreßte Hopfen herausgelangt wird, und diese kann mit einem Riegel fest geschlossen werden. Oben wird der Hopfen in den Kasten eingefüllt und der eingepreßte Deckel muß an den Seitenwänden überall genau anliegen, er befinde sich oben in der Mitte,

oder unten. Quer über den Kasten liegt ein Stück hartes Holz, in dem eine Schraubenmutter allenfalls 5 Zoll im Diameter eingeschnitten ist, und dieses Holz wird mit eisernen Bügeln an die beiden Seitenwänden des Kastens oder der Presse befestiget. Durch die Schraubenmutter geht eine Spindel mit einem Gewinde, von 5 Fuß in der Länge. Oben an dieser Spindel ist ein Loch, oder ein starker eiserner Ring, in welchem ein Hebel gesteckt werden kann, um die Schraube herum zu treiben. Ist der Kasten noch so voll, daß die Spindel den Deckel erreichen kann, so ist es möglich denselben fest auf den eingepackten Hopfen zu pressen.

Der Deckel der aus doppelt übereinander genagelten 2 zölligen Dielen besteht, hat in der Mitte eine runde Vertiefung von einem Zoll in welche die Spindel paßt. Daher kann die Spindel nicht ausrutschen, wenn geschraubt wird.

Wird oben der Kasten leer, und die Spindel erreicht den Deckel nicht mehr, so wird die Schraube aufwärts getrieben und Untersätze angebracht. Der erste Untersatz hat 5 Fuß Höhe und ist der Kasten so weit leer, daß der Hopfen auch auf diese Tiefe herabgepreßt ist, so wird ein zweiter Untersatz von 10 Fuß Länge eingepaßt. Mehr als zwei dergleichen Untersätze, hat man bei einer Hopfenpresse von oben angegebner Höhe, nämlich von 24 Fuß, niemals nöthig.

Man sieht aus dieser Beschreibung, daß weder das Einfüllen des Hopfens noch das Ausleeren, so wie

das Nachschrauben nur mit wenig Mühe und Umständen verbunden ist. Auch ist eine solche, oder eine ähnliche Hopfenpresse in jedem Gebäude, vorzüglich auf den Böden leicht unterzubringen. Uebrigens wird dadurch ein großer Vortheil erzweckt, denn der Hopfen behält so eingepackt, lange Zeit seine Kraft, und die darauf zu verwendenden Kosten wird ein ökonomischer Bräuer nicht scheuen.

Es ist nicht nöthig, daß zu einer solchen Hopfenpresse Eichenholz genommen werden muß, und man kann auch Forln- und Tannenholz dazu anwenden. Nur muß man darauf sehen, daß die Dielen dazu ausgetrocknet verarbeitet werden.

In dem zu unserm Bräuhause gehörigen Durchschnitt Fig. V. ist bei Lit. f. eine solche Hopfenpresse eingezeichnet, welche der Größe der ganzen Bräuerei angemessen ist.

Es ist eine bekannte Sache, daß man den Hopfen in solcher Kästen sehr gut aufbewahren kann, und man muß sich wundern, daß man sie so selten antrifft. Freilich ist immer ein frischer Hopfen einem alten vorzuziehen; allein in einer großen Bräuerei sollte man doch an Mißernten denken und mancher Bierbräuer hat sich schon öfters durch diese Vorsicht große Vortheile errungen.

Man bedarf aber der Hopfenpressen, nicht nur um Vorrath aufbewahren zu können, sondern man hat sie auch zum täglichen Gebrauch, denn auf alle Fälle wird der Hopfen hier besser erhalten als in Säcken. Auch nimmt der Hopfen in einer Presse weit

weniger Raum als in Säcken ein, und schon aus diesem Grunde sollte man Pressen haben.

Von den Schrotmühlen.

Wenn das Malz eingesprengt ist, und wenn es, wie man sagt, angezogen hat, so kommt es auf die Mühle um geschroten zu werden. Dazu ist jede gewöhnliche Mahlmühle geeignet, wenn man den Laufer so richtet, daß ein Malzkern in zwey, höchstens drei Theile zerfällt. Fein geschrotetes Malz ist deßwegen nicht gut, weil es sich, wenn es mit Wasser vermischt und gemaischt wird, leicht in Klumpen zusammenzieht, die alles Rührens ohngeachtet, nicht mehr zertheilt werden können.

Sehr große Bräuereien haben ihre eigene Schrotmühlen, welche das Wasser treibt. In England werden sie öfters von Dämpfen bewegt. Hat aber eine große Bräuerey kein Wasser zum Betrieb eine Schrotmühle, so bedienet man sich der Roß- oder Ochsenmühlen. Die Beschreibung ihrer Construction und innern Einrichtung gehört nicht hieher, und ich erinnere blos, daß man in einer Bräuerei die Mastochsen, welche ohnehin gehalten werden müssen, zum Betrieb einer Mühle verwenden kann — und zwar um so besser weil ihnen diese Arbeit als Mastochsen nichts schadet, und die Mastung nicht verzögert. Zu Roßmühlen wird man die Pferde besonders halten müssen.

Aus diesem ökonomischen Grunde, werde daher zum

Schroten des Malzes, in einer Bräuerei, Ochsenmühlen vorzuziehen seyn.

Wenn aber die Nothwendigkeit erscheint, zu einer Bräuerei eine Ochsen- oder Roßmühle anlegen zu müssen, so hat der Baumeister den schicklichen Platz und die Größe derselben zu bestimmen.

Wenn man auch freien Willen und eine ganz freie Lage zu Anlegung einer Bräuerei hat, so wird man doch selten die Schrothmühle unmittelbar in Verbindung mit den übrigen Gebäuden bringen können, weil man sich sonst die Aussenseite verbaut, oder den so nöthigen Luftzug hemmt. Eine Roß- oder Ochsenmühle wird sich daher am besten, zu Büttnerei und den Faßremisen schicken. In einem Raum von 40 Fuß lang und breit; dann von 20 — 24 Fuß hoch, läßt sich füglich eine Schrothmühle einrichten.

Eine Ochsen- oder Roßmühle, kann auf eine leichte und sehr dauerhafte Art construirt werden, wenn die Kammräder Reife von Gußeisen erhalten, an welchen die Zähne oder Käme angegossen sind. Auch die Getriebe können von gegossenen Eisen hergestellt werden. Zu einer solchen Vorrichtung werde ich in diesem Werke eine besondere Abhandlung liefern.

Von dem Maischbottich.

Durch das Maischen wird das geschroteete Malz mit Wasser extrahirt, oder durch das Wasser wird der im Malze enthaltne Schleimzucker und Gummi aufgelößt.

Das

Dem Malz wird von einer gewissen Temperatur das Wasser beigesetzt, und dann muß beides vollkommen durcheinander gerührt werden. Das Umrühren geschieht mit den sogenannten Rührscheiten, und mit diesen muß die Masse im Bottich, von allen Seiten ergriffen werden können. Die runde Form ist dazu die geeignetste. Ist die Maischkufe etwas konisch, so gewährt diese Form den Vortheil, daß die Reife nachgetrieben werden können.

Wenn es indessen der Raum und andere Umstände nothwendig machen, viereckige Maischkästen zu errichten, so können diese von eichenen Dielen sehr dauerhaft zusammengefügt werden.

Die Dielen werden dann in Nuthen gesetzt und an den Ecken kommen eiserne breite Schienen herab, die mit eisernen Stangen und Schrauben zusammengehalten werden: Ein solches viereckiges Gefäß heißt ein Maischkasten, ein rundes wird eine Maischkufe genannt; Maischbottich wäre allenfalls die Benennung für beide.

Eine Maischkufe wird von Eichenholz zusammen gefügt und mit starken eisernen Reifen zusammengehalten. Die Höhe ihrer Stellung richtet sich nach der Höhe des Kessels oder der Pfanne. Auf eine Brüstungshöhe, ohngefähr 4 Fuß von obenherab gemessen, wird um den Maischbottich, ein von eisernen Spreizhacken getragener Kranz von Brettern gemacht, worauf sich die Bräuknechte beim Einmaischen stellen. Auf diese Art kann man rund um den Bottich so bequem herum gehen. Um den Bottich hoch

zu stellen als es die Kesselhöhe erfordert, wird demselben eine Unterlage von Holz oder nach Umständen von Steinen gegeben. Ganz maßiv kann aber dieser Untersatz nicht seyn, weil unten der Biergrand angebracht werden muß.

Unten im Maischbottich liegt ein zweiter Boden, welcher durchlöchert seyn muß. Durch diesen zieht sich die Lautermaisch und die Treber bleiben im Bottich zurück. Der Maischbottich soll oben mit einem hölzernen Deckel verwahrt werden können. Dabei kann man eine Vorrichtung anbringen, wodurch der Deckel in die Höhe gezogen wird, oder der Deckel besteht aus zwei oder drei Theilen, und diese werden auf die Seite gelegt, wenn der Bottich geöffnet werden soll.

In den englischen Bräuereien findet man bei den Maischbottichen zweierlei Einrichtungen, welche auch bei uns nachgeahmet werden sollten.

Die erste besteht darin, daß das erwärmte Wasser von unten auf, durch das Malz in den Bottich dringt. Dieses wird durch eine Röhre bewirkt, welche unten zwischen den zwei Böden in den Maischbottig geht. Diese Röhre zieht sich dann gebogen an der Pfanne aufwärts, und hat etwas höher als der obere Rand des Bottichs ist, eine Gosse von Holz oder Kupferblech, um das heiße Wasser in solche gießen, oder auf eine andere Art bringen zu können.

Es ist sehr begreiflich, daß diese Art, das warme Wasser in den Bottich zu leiten, vortheilhaft seyn muß, und da eine Einrichtung dazu, mit nicht gar großen Kosten verbunden ist, so sollte sie auch bei

uns nachgeahmt werden. Die zweite vortheilhafte Einrichtung ist die, daß man mit Maschinen aufmaischen kann.

Freilich sind die englischen Bräuereien von sehr großem Umfange, und die Maischbottiche so groß, daß Menschen nicht mehr im Stande sind, das Geschäft des Maischens zu versehen, und daß man Maschinen haben muß. Wenn man aber bedenkt, daß bei uns und unserer Einrichtung mehrere Personen zum Maischen erforderlich sind, und durch eine Maschine das Geschäft nicht nur erleichtert, sondern auch besser gethan werden kann; so sollte man in der Hinsicht auch bei uns weiter schreiten, und unsern Verhältnissen gemäß, Maschinen anrichten.

Die Einrichtung dazu, mit einer eisernen Spindel in der Mitte des Maischbottichs, welche ein Schraubengewinde hat, an der sich vier Arme, die als Radien, bis an die Peripherie des Bottichs gehen, auf und nieder bewegen, ist so einfach, daß wir sie ohne große Umstände und Kosten in Anwendung bringen können. Uebrigens können wir auch diese Arme mit Nägeln oder mit Zähnen in Form eines Kammes und mit Ketten versehen, wie sie die Englischen haben, und man kann im Voraus überzeugt seyn, daß eine solche Maschine, der Absicht willkommen entspricht. Wenn wir auch keine Dampfmaschine, oder eine andere bewegende Kraft dazu anwenden können und wollen so lassen wir die Rührmaschine durch einen Menschen bewegen und dann wird dieser das Geschäft besser versehen können, als vorher vier Personen.

Unter dem Maischbottich liegt, wie ich schon erinnert, der Grand.

Vom Grand.

In den Grand wird die Lautermaisch gelassen und von diesem in die Pfanne gebracht, wo sie gesotten wird. Ein solcher Grand kann 18′ lang 2′, 4″ breit und 2′ tief seyn, nach Umständen aber, größer oder kleiner gemacht werden. Kleinere Grände werden von Eichenholz gemacht, entweder aus Dielen zusammengesetzt, oder von ganzen Blöcken ausgehauen. Dazu gehören dann freilich sehr große eichene Blöcke und in den Waldungen vieler Gegenden findet man dergleichen große ausgezeichnete Stämme nicht mehr, oder nur äusserst selten.

Man setzt daher größere Grände aus eichenen Dielen zusammen. Das Bodenstück muß das größte seyn und auf dieses werden die Seitenwände oder die Wangen aufgesetzt. Man kann die Dielen in Nuthen setzen und mit eisernen Schrauben und eisernen Winkeln befestigen. Sie werden gewöhnlich in den Boden gelegt, so daß der obere Rand mit dem Pflaster bündig oder gleich ausgeht.

Am besten und dauerhaftesten sind steinerne Grände, und sie können von festen Sandsteinen und von Marmor, oder marmorartigen Steinen hergestellt werden. Es ist sehr selten möglich einen Grand aus einem ganzen Stein zu bekommen, und daher setzt man sie auf eine Art zusammen, wie die Weichkästen, deren Zusammenfügung schon beschrieben worden ist. Da

indessen ein solcher Grand in den Boden eingemauert und eingepflastert wird, so macht die Zusammenfügung keine großen Umstände.

Findet man in einer Gegend keine großen steinerne Platten, wohl aber sonst dauerhafte Werksteine, sogenannte Quader, so ist man im Stande, aus diesen einen sehr dauerhaften Grand zusammen zu setzen. Da dergleichen Grände in den Boden kommen, so kann man sie mit Lehm oder Thon gegen das Rinnen verwahren und sie ganz dicht machen.

Vom Bräukessel oder der Bräupfanne.

Ein Kessel hat eine runde Form im Plane, und bildet entweder eine überhöhte Halbkugel, oder einen umgekehrten abgestutzten Kegel.

Eine Pfanne ist viereckig im Plane und behält entweder dieselbe Fläche durch die ganze Tiefe, oder sie wird gegen den Boden etwas eingezogen. Beide Formen, nämlich Kessel und Pfanne können in kleinen Bräuereien angewendet werden. Man ist noch nicht einverstanden, welche den Vorzog hat.

Bei einem Kessel oder einer Pfanne kommt es darauf an, sie so einzumauern, daß sie in der kürzesten Zeit zum Sieden gebracht wird, und dabei das wenigste Brennmateriale erfordert. Man hat daher schon allerlei Versuche gemacht, welche mehr oder weniger der Absicht entsprochen haben. Man hat nämlich Züge, das heißt Feuergänge um Pfannen, vorzüglich um die höhern Kessel angebracht, wodurch die

Hitze stark zusammen gehalten wird, man hat aber auch nur einzelne Zungen als Abtheilungen angebracht um ein Feuerspiel zu bewirken. Bei diesen Einrichtungen aber müssen Steine an das Kupfer angesetzt werden und an solchen Punkten leidet der Kessel am ersten Schaden.

Wenn man an die kupferne Wand einer Pfanne oder eines Kessels Steine anlegen muß, um eine Zunge zu bilden, so soll man die Vorsicht brauchen, zwischen Steine und Kupfer viel Lehm zu bringen, weil dadurch das Kupfer etwas geschont wird.

Ich habe selbst gesehen, daß bei einer solchen Anordnung und Einrichtung mit Zügen eine ganz neue Pfanne in kurzer Zeit zu Grunde gerichtet worden ist. Daher bringt man immer, wo die Pfanne durch das Mauerwerk Festigkeit bekommen soll, eiserne Hacken an, welche in den Steinen stecken, und die Pfanne tragen.

Gewöhnlich verliert man bei vielen künstlich zusammengesetzten Zügen, an der Zeit, denn so eingemauerte Kessel sieden langsam, und dieß ist bei einer Bräupfanne ein wesentlicher Fehler, denn von einer schnellen Erhitzung hängt sehr viel ab. Um ein so großes Bräugefäß bald zum sieden zu bringen, setzt man eine große Fläche desselben dem Feuer aus, und aus dieser Ursache zieht man Pfannen den Kesseln vor.

Um einen raschen Zug, und eine helle Flamme zu befördern, bringt man Röste und Aschenlöcher an.

Ich werde hier die Zeichnung und Beschreibung einer in einer hiesigen Bräuerei eingemauerten Pfanne beifügen, welche in jeder Hinsicht vorzüglich gute Dienste leistet Fig. I. ist die obere Aufsicht Fig. K. der Grundriß, Fig. L. der Durchschnitt und Fig. M. der Grundriß Lit. a. ist das Aschenloch und Lit. b. das Schürloch. Bei Lit. cc. ist der eiserne Rost worauf das Holz gelegt wird. In den vier Ecken sind Pfeiler d. dd. d. worauf die Pfanne mittelst eisernen Hacken ruht. Durch die Züge e. f. wird ein rascher Zug des Feuers hervorgebracht. Die ganze Pfanne steht auf diese Art im Feuer und erhitzt sich bald. Sie wird von aussen in der Schürgrube, welche 3 Fuß tief in dem Boden liegt gefeuert. Das Schürloch, so wie der Aschenfall sollen mit eisernen Thüren versehen werden. Die Thür zum Heitzloch hat in der Mitte einen Schieber um den Luftzug mäßig herstellen zu können. Jede Pfanne soll einen Deckel haben und dieser hängt gewöhnlich an einer Flasche, wodurch er aufgezogen, und wieder auf die Pfanne gebracht werden kann.

Jede Pfanne in einem Bräuhause, sollte mit einem Dampfschloth versehen seyn, um die aufsteigenden Dämpfe abzuführen. Dieser Dampfschloth kann gemauert oder nur von Holz hergestellt werden. Geht aber ein solcher Dampfschloth durch einen Malz- oder Gerstenboden, so ist ein gemauerter besser als ein hölzerner.

In England findet man Bräukessel, welche zu gleicher Zeit Pfannen sind, und ich werde diese so weit

es mir der Raum gestattet, beschreiben, um nur eine Idee anzuregen, welche vielleicht unter Modifikationen angewendet werden könnte.

Aus der Zeichnung Fig. N. wird man am ersten im Stande seyn sich einen Begriff von diesem Kessel zu machen Lit. a. ist der Kessel welcher bis zur Linie b. c. mit Maisch oder Wasser angefüllt ist. Bei Lit. d. wird geheitzt und unter dem aufwärts gebognen Boden zieht sich die Hitze herum und geht durch die Röhren e. in den Rauchfang f. Auf dem obern Theil der Kugel ist die Pfanne Lit. h. i. k. l. und auch durch diese geht der Cylinder Lit. g., welcher oben verschlossen werden kann. Von dem Cylinder aus gehen Röhren Lit. m. n in die Pfanne, welche die heißen Dämpfe, wenn der Cylinder geschlossen ist in die Pfanne führen und das Wasser oder die Maisch erhitzen. Durch den Cylinder in dem Kessel geht eine Stange o. welche unten Arme zum Umrühren der Maische, welche gekocht wird, hat. Auf dem Cylinder sind Sicherheitsventile.

Es ist begreiflich, welche Vortheile dieser ungeheurer Kessel gewährt und wie das Feuer und die erhitzten Dämpfe zu einem Zwecke benutzt werden können.

In unsern Bräuhäusern ist es sehr gut, wenn, wie ich oben erinnerte über der Pfanne ein Dampfschloth mit einem Mantel befindlich ist, wodurch die Dämpfe abgeführt werden. Dabei aber soll jedes Sudhaus noch mit Zugöffnungen versehen werden. Eine gewisse Höhe ist einem Sudhause immer zu-

träglich und die Decke desselben soll gewölbt und mithin feuersicher werden.

Der Fußboden eines Sudhauses muß immer reinlich gehalten werden, und dazu ist es nöthig, daß er öfters mit Wasser abgeschwemmt werden kann. Zum Pflaster eines Bräuhauses soll man, wenn es möglich ist große harte Platten nehmen. Sollten diese aber nicht zu haben seyn, so muß man hartgebrannte Backsteine nehmen und *diese auf die hohe Seite stellen.*

Da in einem Sudhause viel geworfen und geschlagen wird, so ist ein dauerhaftes Pflaster unumgänglich nothwendig.

Befinden sich unter einem Sudhause noch Keller, so müssen die Gewölbe derselben sehr gut verwahrt werden.

Alle Fensteröffnungen eines Sudhauses sollen mit Läden geschlossen werden können.

Dieß wird das Wichtigste seyn, was von einem Sudhause zu erinnern ist, und nun will ich hier immer noch einer kleinen Einrichtung gedenken, welche in einem Bräuhause nützlich seyn kann.

Von der Beleuchtung des Bräuhauses.

In einem Bräuhause wird oft bei Nacht gearbeitet, vorzüglich in der Pfanne und im Maischbottich. Dazu muß irgend eine Beleuchtung vorhanden seyn.

Wenn man demnach ober dem Kessel hinter dem

allemal der Rauchkamin liegt, eine Art eiserne Pfanne Fig. Q. Lit a. mit einem kleinen eisernen Rost Lit. b. anbringt, welche durch eine eiserne Stütze c. getragen wird; so kann man in dieser Pfanne ein Feuer von Kienholz unterhalten, wodurch der wichtigste Theil des Sudhauses erhellt wird.

Damit aber der Rauch gehörig abziehen kann, so wird eine kleine, sogenannte Rauchfangkutte Lit. d. angebracht, und eine Oeffnung in den Kamin Lit. e., so hergestellt, daß sie gegen den Kamin aufwärts zieht, wodurch aller Rauch schnell abgeführt wird.

Diese Vorrichtung ist bequem, verursacht wenig Kosten, und dabei sehr nutzbar, indem viele Lichter dabei erspart werden können. Das Bräuhaus aber wird auf diese Art besser als durch Lampen und Lichter erhellt.

Ueber der großen Bräupfanne hat man gewöhnlich noch eine kleine um beständig warmes Wasser haben zu können. Kann man dieser kleinen Pfanne eine erhöhte Lage geben, so kann man den Abgang des Wärmestoffes von der großen Pfanne zur kleinen benutzen. Auch den Darrofen kann man unter gewissen Umständen, durch die große Pfanne, wenigstens zum Theil erwärmen.

Vom Brennmateriale zur Bräuerei.

In unserer Gegend bedient man sich des Holzes zur Feuerung in den Bräuhäusern, und zwar zum Kessel oder der Pfanne gewöhnlich des Fichten- und

Tannenholzes. Zur Darre wird durchaus Birkenholz genommen.

Alles Holz zur Feuerung soll wohl ausgetrocknet seyn, und die Bierbräuer müssen einen großen Vorrath davon haben. Wenigstens ein gewisser Theil des benöthigten Holzes soll unter Dach stehen und daher soll der Baumeister für dergleichen Gebäude sorgen. Holzremisen sollen von allen Gebäuden abgesondert seyn. Aber demohngeachtet sollen sie in der Nähe der Schürgrube liegen. Es ist hinreichend, wenn Holzremisen von Holz aufgeführt und mit Latten verschlagen werden.

Vom Kühlhaus und dem Kühlschiff.

Ein Kühlhaus soll von dem Sudhaus getrennt seyn, weil sich in beiden viele Dämpfe entwickeln und weil besonders der viele Dampf aus dem Sudhause dem Kühlschiffe nachtheilig seyn kann, indem es dabei hauptsächlich darauf ankommt, die Würze, oder wie man es bei uns schon heißt, das Bier, so schleunig als möglich abzukühlen. —

Wenn die Würze mit dem Hopfen gekocht ist wird sie auf das Kühlschiff geschlagen. Es muß daher die Kühl in der Nähe des Sudhauses liegen, damit die Würze leicht und ohne große Mühe in das Kühlschiff gebracht werden kann, oder man muß eine solche Einrichtung treffen, daß das Bier in Gerinnen auf die Kühl lauft.

Ich habe schon Bräuhäuser gesehen, welche die Kühle sehr entfernt hatten, und daß das Bier da-

hin gepumpt werden mußte. Dadurch hat man freilich eine Arbeit in dem Bräuhause mehr, und eine solche Einrichtung kann nur durch einen allzubeschränkten Platz, entschuldiget werden, wie es in Städten öfters der Fall ist. Wenn man freie Wahl hat ist es immer am besten, wenn das Kühlhaus nur durch eine Wand oder Mauer von dem Sudhause getrennt ist, weil durch eine solche Einrichtung viele Arbeit, Mühe und Zeit erspart wird.

In den großen englischen Bräuereien befinden sich die ungeheuern Kühlschiffe im obern Theil des Bräuhauses, und sind so eingerichtet, daß die freie Luft überall Zutritt dazu hat. Die Würze muß dann aus den Kesseln oder Pfannen durch Dampf- oder andere Maschinen dahin gehoben werden. Daß ein so erhöhter Platz zum Abkühlen des Biers sehr vortheilhaft seyn muß, ist ausser allem Zweifel und diese Art verdient nachgeahmt zu werden, wiewohl Deutschland nie eine so große Bräuerei haben wird, wie sie England aufzuweisen hat.

Ferner hat man in England eigene Kühlhäuser, von mehrern Stockwerken übereinander, auf welchen die Kühlschiffe stehen. Gewöhnlich sind diese an die Bräuereien angebaut, und dabei hat man drei freie Seiten, welche den Zutritt der Luft begünstigen.

Auch hier müssen Maschinen angewendet werden, welche das Bier auf eine so bedeutende Höhe haben.

In England hat man vorzüglich auf ein sehr schnelles Abkühlen des Biers und auf freie, luftige Plätze dazu, zu sehen, weil zu jeder Jahreszeit und

auch im Sommer Bier gesotten wird. Bei uns wird das Lagerbier nur bei kühler Witterung eingesotten und dadurch wird das Kühlgeschäft im Ganzen genommen erleichtert.

Daher hat man in England noch besondere Vorrichtungen, wodurch das Abkühlen des Biers beschleuniget wird.

So läßt man die Würze ehe sie in den Gährbottich kommt, öfters durch eine dünne metallene Röhre laufen, die mehrere 1000 Quadratfuß Fläche darbietet, und welche von einer größern Röhre eingeschlossen ist, wodurch beständig ein Strom kaltes Wasser fließt; oder es fließt eine dünne Schichte Würze zwischen dünnen Metall-Platten rund im Kreise zwischen zwei Schichten kalten Wassers. Beide Methoden bewirken eine schnelle Verminderung der Temperatur des Biers.

Außer dieser Methode, die Würze schnell abzuleiten, sind in allen großen Londoner Bräuereien noch andere Abkühlungs-Vorrichtungen getroffen, die alle eine schleunige Verminderung der Temperatur der Würze bezwecken. Das Prinzip dabei ist im Ganzen dasselbe, nämlich: eine Schichtung von Würze $\frac{1}{8}$ oder $\frac{3}{16}$ Zoll dick, wird durch ein großes Volumen kaltes Wasser dergestalt geleitet, daß die in Metalblech eingeschlossene Würze in mehreren 1000 Fuß Fläche, dem Wasser ausgesetzt ist.

Ich führte hier die in England gebräuchlichen Vorrichtungen zur Beschleunigung der Abkühlung des Biers deswegen an, um zu zeigen, auf welche Art

man sich helfen müssen, wenn man das Geschäft so schnell als möglich vollenden wolle.

Manchmal ist der Platz eines Bräuhauses sehr beschränkt, was in den Städten fast allgemein ist, und die Kühle erhält dann einen Platz, der von Häusern und Gebäuden eingeschränkt, nur wenig Zutritt der freien Luft hat.

Ferner steht sehr oft das Kühlschiff in einem sehr niedern Raum und alle Dämpfe bleiben auf der Oberfläche des Biers liegen. Unter solchen Umständen kann das Geschäft des Abkühlens nur sehr langsam vor sich gehen, und dann wäre es vielleicht wünschenswerth eine Vorrichtung zu haben, wodurch die Abkühlung des Biers befördert werden könnte.

Ist man des beschränkten Raumes wegen, in einem Bräuhause genöthiget ein Kühlschiff von so wenig Fläche anzulegen, daß das Bier 6 — bis 8 Zoll hoch in demselben stehen muß, so könnte man Röhren von Blech, in welchen kaltes Wasser fließt, durch das ganze Kühlschiff leiten. Bei einer solchen Leitung aber kommt es hauptsächlich darauf an, daß die metallenen Röhren, dem im Kühlschiff befindlichen Bier, so viele Fläche bieten, als möglich ist. Daher sollte man ein solches Gerinne breit machen und diesem dafür weniger Höhe geben.

Hätte man aber Wasser genug, so wären allenfalls zwei solche Gerinne durch ein Kühlschiff zu leiten, und in dem Maß, in welchem dem Bier eine abkühlende Fläche gegeben wird, in dem wird sich die Abkühlung beschleunigen.

Freilich wird man auch in sehr wenig Bräuhäusern einen großen Wasservorrath haben können; aber wenn es räthlich ist in allen Dingen eine weise Haushaltung einzuführen, so wird es auch in Hinsicht des Wasservorraths geschehen können und müssen, und bei einer zweckmäßigen Eintheilung des Wassers, kann man viel bewirken und manches ausrichten, woran wir gegenwärtig noch nicht denken.

Ich kenne Bräuhäuser, welche einen bedeutenden Wasserabfall, oder wie sie es sonst heißen — das Ueberwasser — ganz unbenutzt lassen, und doch wäre es möglich dieses zu dem vorbeschriebenen Zweck anzuwenden.

Ferner kenne ich Bräuhäuser, bei welchen es möglich ist, die ganze dem Bräuhause zugemessene Wassermenge, zu diesem Behufe zu benutzen, ohne den übrigen Geschäften, weder der Pfanne, noch dem Maischbottich u. s. w. das geringste Wasser zu entziehen. Dieser Fall tritt dann ein, wenn das Wasser so hoch getrieben werden kann, daß es in die genannten Geräthschaften von selbst fließt. Unter solchen Umständen kann man folgende Einrichtung treffen:

Man läßt das dem Bräuhause bestimmte Wasser vor dem Kühlhause in Röhren, so hoch aufsteigen, als es nöthig ist, um es in die Pfanne und in den Maischbottich zu bringen. Von diesem Punkte läßt man es wieder herunterfallen bis auf den Boden des

Kühlschiffes und dann kann das Wasser in mehrern Röhren durch das Kühlschiff selbst strömen. Am Ende des Kühlschiffes, werden die sämmtlichen Röhren wieder in eine Hauptröhre gesammelt, und diese so hoch geführt, als das Wasser am Anfange des Kühlhauses gestiegen war. Von diesem Puukte aber, nämlich von der Hauptröhre aus, kann man das Wasser wieder so vertheilen als man es verlangt, nämlich auf Pfanne, Bottich und Kühl, dann in dem Weichkasten, zur Einspreng, in die Branntweinbrennnerei u. s. w.

Sollte ein auf diese Art geleitetes Wasser auch etwas erwärmt werden, so hat es im Bräuhause und zu den dort vorzunehmenden Geschäften nichts zu bedeuten.

Bei einer solchen Leitung kömmt es hauptsächlich darauf an, Röhren zu haben, welcher bei großer Dauerhaftigkeit der Gesundheit nicht nachtheilig sind.

Für die Kühlfässer der Branntweinbrennerei aber könnte man eine besondere Wasserabtheilung machen.

Ich bin gewiß, daß eine Benutzung des Wassers in der vorbeschriebenen Art, von sehr großem Nutzen ist, und daß sie mehr leistet als andere Kühlmaschinen.

Es ist aber auch nicht nöthig, daß eine solche Wasserleitung beständig durch das Kühlschiff gehen müsse, sondern die Wassermenge kann nur zu bestimmter Zeit und so oft man es verlangt, durch dasselbe geleitet werden. Man bringe deshalb nur ein zweites Rohr an, welches mit den beiden hohen Punkten, in Verbindung steht; nämlich von dem es zum

Kühl-

Kühlschiff herab und zu dem es wieder hinauf steigt, und sorge, daß die sämmtlichen Röhren mit Hahnen verschlossen nnd geöffnet werden können.

Auf diese Art kann man nun das sämmtliche Wasser durch das Kühlschiff leiten, oder von derselben abhalten wie man will.

Dem Kühlschiff muß dann eine solche Ausdehnung gegeben werden, daß das Bier nicht zu hoch steht. Je niederer die Bierschichte ist, desto schneller geht die Abkühlung vor sich. Wenn man mit einer Kühle nichts ausreicht, so soll man eine zweite anbringen.

Die Größe der Fläche einer Kühl, soll mit dem ganzen Sudwerk im Verhältniß stehen, und weiter unten wird vorkommen, auf welche Art dieses berechnet wird.

Ein gutes Kühlhaus soll folgende Eigenschaften haben:

1) Es soll geräumig genug seyn, damit man die Kühlschiffe so groß anlegen kann, daß das Bier nicht über 4 Zoll hoch steht.

2) Es soll hoch genug seyn, damit die vom Bier aufsteigenden Dämpfe nicht auf der abzukühlenden Fläche zu lange liegen.

3) Es soll eine freie Lage haben, und zwar so, daß wenigstens drei Seiten den Zutritt der Luft haben.

4) Es soll mit Fenstern und Zugöffnungen versehen werden, damit der Dampf schneller abgeführt wird.

Diese vier Eigenschaften soll ein Architekt in jedem Kühlhause zu erreichen suchen.

Es gehört freilich viele Gewandheit in der Austheilung, in Benutzung des Raumes dazu, um diese Absicht zu erreichen, und oft muß man zu mehr als einem Hilfsmittel seine Zuflucht nehmen.

ad 1) Wenn das Bier im Kühlschiff zu hoch steht, so kann es leicht eine chemische Veränderung erleiden, wodurch alles schadhaft wird. Wenn man freie Wahl hat, so kann man nach der gegebenen Größe der Pfanne, auch die Größe des Kühlschiffes berechnen, und dann darnach die Größe des Kühlhauses bestimmen. Allein wenn der Raum sehr beschränkt ist, so kann man leicht in Verlegenheit kommen. Der erste Weg ist der, daß man dann zwei Kühlen aufeinander setzt, denn wenn man sich auch in Hinsicht des Raumes nicht in die Länge und Breite ausdehnen kann, so ist man deshalb noch nicht beschränkt in die Höhe zu bauen.

Dann aber trifft der erhebliche Umstand ein, daß das Bier oder die Würze, schwer auf das obere Kühlschiff zu bringen ist. Wenn man aber auf der andern Seite alle Umstände erwägt und bemerkt, wie vieler Gefahr das Bier auf einem Kühlschiffe ausgesetzt ist, welches demselben die gehörige Ausdehnung nicht gestattet, so wird man doch lieber ein solches Mittel ergreifen, das von dieser Seite Sicherheit gewährt.

Das Bier kann aus der Pfanne durch Pumpen auf die obere Kühl gehoben werden. Während des Aufpumpens aber kühlt sich das Bier schon ziemlich ab und man kann berechnen, daß man das Bier leichter in die Höhe pumpt, als wenn man es mit Rührkrücken abkühlen muß.

Ohne ein ausgedehntes Kühlschiff aber ist ein Abkühlen mit Krücken unvermeidlich.

Wenn man Gelegenheit hat, durch einen kleinen fließenden Bach, oder einen, ohne viele Umstände herbeizuführenden Kanal, eine Pumpe durch das Wasser treiben zu lassen, so darf man sich keineswegs bedenken, zwei Kühlen aufeinander zu setzen.

Auch hat man, wie wir etwas weiter unten sehen werden, Maschinen zum Abkühlen, welche durch Gewichte getrieben werden. Dem Mechaniker aber ist es möglich, eine durch Gewichte getriebene Maschine herzustellen, welche ein so kleines Pumpwerk treibt, und wobei man dann nichts weiter nöthig hat, als die Maschine aufzuziehen.

Auch ein solcher Aufwand wird zu machen seyn, um einen so wichtigen Zweck zu erreichen.

Diese Hilfsmittel aber sollte man hauptsächlich da anwenden, wo eine Kühle in einem beschränkten, von hohen Gebäuden umgebenen Raum liegt. Dabei muß man bedenken, daß je höher ein Kühlschiff zu liegen kommt, desto freier wird der Zutritt der Luft dazu, und desto gesunder und angemessener wird ihre Lage. — Die Ableitung des Biers in die Gährkeller wird durch eine höhere Lage des Kühlschiffes

nicht aufgehalten und in dieser Hinsicht hat man deshalb keine Sorge zu tragen, daß das Geschäft im Gange gestört werde.

Wäre es aber aus irgend einer Rücksicht nicht möglich, einem Gebäude so viele Höhe zu geben, um zwei Kühlschiffe aufeinander zu bringen, und könnte man dem Kühlhause keine weitere Ausdehnung geben, so müßte man zu einer Wasserleitung durch das Kühlschiff, von der schon früher gesprochen würde, seine Zuflucht nehmen.

Es wird selten ein Bräuhaus geben, welches nicht eines oder das andere der beschriebenen Hülfsmittel gestattet; nur muß man alles reiflich überlegen was zu Gebothe steht, und kein Mittel unangewendet lassen.

Ich kenne Bräuhäuser, welche Kühlschiffe haben, in denen das Bier oft 8 bis 9 Zoll hoch stehen muß. Dann muß man aber das Bier rühren, daß heißt mit hölzernen Krücken hin und her bewegen. Dazu wird eine beständige Person nothwendig, und ein Kostenaufwand entsteht, der bei irgend einer andern Vorrichtung erspart werden kann.

Wenn die zum Abkühlen angestellte Person so stark rührt, daß auf der Oberfläche des Biers Schaum entsteht, so wird die Abkühlung dadurch aufgehalten, denn durch den Schaum kann sich die Wärme nicht schnell genug entwickeln.

Um aber die Person, welche das Abkühlen besorgt zu ersparen, hat man wie gesagt, verschiedene Arten Abkühlmaschinen, welche gewöhnlich von Ge-

wichten getrieben werden. Manche Maschine leistet gute Dienste, vorzüglich wenn sie so rührt, daß auf der Oberfläche des im Kühlschiff stehenden Biers, kein Schaum entsteht, der wie ich schon erinnerte, das Abkühlen aufhält.

Einige Kühlmaschinen haben eine kreisförmige Bewegung. In der Mitte des Kühlschiffes ist ein senkrecht stehender Wellbaum, allenfalls 6 Zoll im Durchmesser stark angebracht. Von diesem gehen vier Radien aus, welche aus Latten bestehen, und die so lange sind, daß sie beinahe bis an die Seitenwände des Kühlschiffes reichen. An dem Ende desselben sind Schaufeln oder Krücken befestiget, wodurch eine Bewegung des Biers hervorgebracht wird. Gewöhnlich geht der Wellbaum durch die Decke des Sudhauses und oben ist ein Rad, welches in ein am Wellbaum angebrachtes Getrieb eingreift. Das Rad aber wird durch Gewichte in Bewegung gesetzt.

Diese Gewichte können aussen an der Mauer, entweder in diese versenkt, oder in einem Kasten, welcher daran angebracht wird, herabgehen.

Eine andere Art Rührmaschinen bewegt die angebrachten Krücken hin und her. Zu dieser ist ein horizontal liegender Wellbaum nöthig an dem ein Getriebe, welches durch Gewichte in Bewegung gesetzt wird, angebracht ist. Mittelst einer Kurbel, oder durch eine andere Vorrichtung, werden die Krücken hin und her gezogen.

Es giebt verschiedene Constructionon solcher Rührmaschinen und es ist dem Mechaniker leicht, dergleichen

anzubringen. Im allgemeinen aber hat man dabei dahin zu sehen, daß sie den aufsteigenden Dämpfen nicht zu sehr ausgesetzt werden, weil sie davon bald Schaden leiden können. Daher legt man das Räderwerk, vorzüglich die Welle mit dem Seil, welches zur Bewegung der Maschine dient, auf das Kühlhaus.

Eine vorzügliche Eigenschaft einer guten Rührmaschine ist die schon berührte, daß sie keinen Schaum schlägt.

ad 2) Ein Kühlhaus soll Höhe genug haben. Wenn ein Baumeister ungebunden handeln kann, so wird er einem Kühlhause eine Höhe von 16 bis 18 Fuß geben. Auf keinen Fall wird er nur die Höhe eines Stockwerkes dazu benutzen.

Die gewöhnliche Stockwerkhöhe unserer Bräuhäuser beträgt 10 — bis 12 Fuß und diese allein ist für ein gutes Kühlhaus nicht hinreichend. Daher führt man solches in der Regel durch zwei Stockwerke.

Hat das obere Stockwerk auch 12 Fuß, so bekommt ein Kühlhaus 24 Fuß Höhe. Es wird kaum der Mühe werth seyn, von einem 24 hohen Raum, etwas abzuschneiden und zu einem andern Zweck zu benützen, denn wie gesetzt, soll ein Kühlhaus 16 Fuß Höhe haben und dann bliebe noch 8 Fuß übrig zu einer andern Einrichtung. Wenn man aber noch 18 Zoll auf ein Gewölb, oder nur auf ein Gebälk abrechnet, so bleibe der obere Raum nur 6½ Fuß, und diese wäre zu jeder andern im Bräuhause vor-

kommenden Vorrichtung unbequem und beinahe unbrauchbar.

Daher geht ein Kühlhaus gewöhnlich durch zwei Stockwerke.

Ist aber ein Baumeister in Hinsicht des Raumes für das Kühlhaus beschränkt, und kann er sich weder in der Breite noch Länge ausdehnen, hat aber dabei zwei Stockwerke von 24 Fuß so kann er in einer solchen Höhe 2 Kühlen aufeinander anlegen. Dann legt man das erste oder untere Kühlschiff beinahe auf den Boden, sorgt aber dafür, daß es demonhngeachtet nicht Schaden leidet.

Auf diese Art, behält es noch einen Raum von wenigstens 8 Fuß, ober der Fläche des abzukühlenden Biers.

Die Decke zwischen den beiden Kühlen mag nun gewölbt oder aus Balken bestehen, so muß doch die obere Kühl, auch so tief als möglich gesetzt werden, um ein Maaß wie das vorige, ober dem Kühlschiff herauszubringen. Dann muß man aber die Oeffnungen oder die Fenster eines solchen Kühlhauses so anbringen, daß die durchströmende Luft unmittelbar über das Kühlschiff hinstreichen kann.

Die Fenster müssen daher so tief herunter gehen als es möglich ist, und dabei die möglichste Höhe haben, damit die Luft Zutritt auf das Kühlschiff hat. Zwei dergleichen Kühlen aufeinander sind immer besser, als wenn das Bier auf einer zu hoch stehen muß.

Der Dampf, welcher sich in einem Kühlhause entwickelt, ist dem Holzwerke nachtheilig und daher

ist es sehr gut, wenn man die Decke desselben überwölbt.

Es ist nicht immer räthlich, einem großen Kühlhause, übermäßig große Gewölb-Bögen zu geben, und man ist daher oft genöthigt, steinerne Säulen oder Pfeiler anzulegen. Gewölbbögen von 18 — 20 Fuß und dabei von ziemlicher Höhe, bilden die besten Gewölbe der Art. Es ist sehr gut, wenn man den Gewölb-Bögen einen vollen halben Zirkel geben kann. —

In einem Bräuhause hat man alle Ursache auf gute Gewölbe zu sehen. Das erste Augenmerk eines Baumeisters wird daher dahin gehen, daß er sich besonders gute Materialien auswähle.

Sind zu einem Bräuhaus-Gewölbe Pfeile nöthig, so soll man dazu dauerhafte Werksteine wählen und unter solche einen breiten, hinlänglich tiefen Grund legen.

Ist der Baugrund nicht ganz sicher, so ist doppelte Vorsicht nöthig, denn wenn sich ein Pfeiler nur im geringsten setzt, so bekommt das Gewölbe Springe und endlich wird der Einsturz desselben herbei geführt. Breite harte Feldsteine sind zur Gründung solcher Pfeiler die besten Materialien.

Die Pfeiler selbst sollen nicht zu dünne aufgeführt werden, und dazu soll man die festesten Backsteine auswählen. Ich habe schon gesehen, daß die Steine solcher Pfeiler durch die Last, welche ihnen zu tragen auferlegt wurde, zermalmt worden sind.

Wenn ein Gewölbe keine Last ober sich hat, so ist der Druck bald zu berechnen, den ein solcher Pfeiler auszustehen hat. Gewöhnlich aber ruht noch ein Hauptdurchzug auf dem Gewölb-Pfeiler, welcher die Balken zu tragen hat. Das Gebälk aber wird auf jedem Fall belastet und das Werfen und Stoßen mit Säcken u. d. gl. verursacht Erschütterung.

Daher müssen solche Pfeiler stärker gemacht werden, als die Berechnung ausmacht. Vorzüglich gut aber ist es, wenn mun sie von dauerhaften Werksteinen aufführen kann.

Das Gewölbe selbst muß mit vielem Fleiß gearbeitet werden, und dann muß man einen vorzüglich guten Mörtel dazu anwenden.

In Hinsicht der Dauerhaftigkeit ist es gleich, ob man Kreuzgewölbe oder sogenannte Böhmische macht; auf alle Fälle aber müssen die Umfassungs-Mauern als Widerlager stark genug seyn. Zu dergleichen Arbeiten sollte man sich leichte Steine bereiten lassen.

Die Umfassungs-Mauern solcher Gebäude, die Gewölbe zu tragen haben, sollten mit den Balken verankert werden.

Unter die Balken müssen Durchzüge kommen, damit sich diese nicht einschlagen und auf die Gewölbe drücken können. Auch an die Durchzüge oder Träger sollten Anker oder Schließen kommen, welche die Umfassungs-Mauern zusammen halten.

Alle Bräuhaus-Gewölbe erfordern einen dauerhaften Anwurf.

In Bräuhäusern werden die Vorköpfe der Balken

gerne schadhaft, woran wahrscheinlich die Dämpfe Ursache sind. Wenigstens sind mir schon sehr viele Reparaturen der Art vorgekommen.

Da dergleichen Balken unter den Gewölben verborgen sind, so sieht man den Schaden erst, wenn das Uebel schon ziemlich weit gekommen ist. Die Vorköpfe der Balken können schon sehr weit angefault seyn, und auf dem gebretterten Boden, worauf gewöhnlich Malz geschüttet wird, sieht man immer noch nichts von dem Uebel. Tritt aber ein solcher Fall ein, so drücken die Balken auf die Gurtbögen und diese können schadhaft werden, ohne daß man die eigentliche Ursache davon weiß.

Es ist mir noch nicht lange ein Fall der Art vorgekommen, und zwar bei einem, auf einem gemauerten Pfeiler ruhenden Gewölbe, welches 25 Fuß Bogenweite hatte. Die an den Vorköpfen angefaulten Balken haben sich gesetzt und wirkten auf das Gewölbe, so daß die Gurtbögen Risse bekommen haben.

Nur mit Mühe und mit einem großen Kostenaufwand konnte das Gewölb und die Dachung wieder in guten Stande gebracht werden. Daraus kann man sehen, welche Vorsicht man bei gewölbten Decken anzuwenden hat.

Ich habe schon einmal in einem alten Gebäude Balken gefunden, welche an den Vorköpfen mit Birkenrinde umwickelt waren. So weit die Umwicklung reichte, war das Holz noch vollkommen gesund, manche Balken aber weiter einwärts schadhaft und angefault. Die Birkenrinde erhielt das Holzwerk trocken, und

daher möchte ich rathen, den Vorköpfen solcher Balken, wenigstens eine Bedeckung über Hirn, mit einem Brett zu geben, denn hier schluckt das Holz die meiste Feuchtigkeit ein, vorzüglich wenn es feuchte Dämpfe berühren.

Ich sagte schon früher, daß bei einem Bräuhause die Vorköpfe der Balken gerne anfaulen und das nicht ohne Grund. Zwar schützt das Gewölbe dergleichen Balken gegen Dämpfe; aber ich habe bemerkt, daß der aus den Fensteröffnungen sich abziehende Dampf, von Windstößen durch die Ziegel, und an die Balkenvorköpfe getrieben werden kann.

Daher habe ich die Vorköpfe der Balken, gewöhnlich an den Sud- und Kühlhäusern der Bräuereien, angefault und schadhaft gefunden. Es möchte daher die Vorsicht, den Köpfen der Balken eine Bedeckung mit einem Stück Brett über Hirn zu geben, nicht überflüßig seyn.

Ich habe schon sehr viele Gebrechen an Bauwerken wahrgenommen und wieder verbessert, deren erstes Entstehen von einer Kleinigkeit herrührte, und daher glaube ich, daß man auch das Kleinste nicht unbeachtet lassen sollte. Deshalb halte man es nicht für Kleinligkeit, wenn ich dergleichen Erfahrungen hier anführe; denn aus kleinen Fehlern entspringen große, und nur, wenn man einen Fehler kennt, wird man ihn zu vermeiden suchen.

ad 3) Ein Kühlhaus soll eine freie Lage haben.

Zur Abführung der Dämpfe ist ein Luftzug nöthig

und dieser kann nur hervorgebracht werden, wenn ein Gebäude frei steht. Ist der Baumeister durch örtliche Verhältnisse nicht gebunden, so wird er immer im Stande seyn, einem Kühlhause eine solche Lage zu geben, daß es von drei Seiten frei liegt. Mit der einen Seite stößt es dann an die übrigen Gebäude der Bräuerei, und zwar in der Regel an das Sudhaus.

Diese Seite dient dann zum Eingang in das Kühlhaus, und eine solche Einrichtung gewährt auch viele und große Bequemlichkeiten.

Auf dem Lande tritt oft der Fall ein, daß ein Bräuhaus, so wie es schon besteht, sehr beschränkt ist, und daß die Kühl keinen andern Platz findet als im Sudhause selbst. Dieses aber ist wie ich schon früher angegeben habe, nachtheilig.

Eine Erweiterung des Bräuhauses, von dem schon die Hauptmauern stehen ist immer mit vielen Kosten verknüpft, so wie ein ganz neuer Anbau ebenfalls theuer zu stehen käme. Wenn man aber den nöthigen Raum zu einem neuen Anbau hätte, und nur die Kosten, welche darauf verwendet werden müssen, zu theuer wären, so konnte man die Kühl, blos unter einem Obdach, auf hölzernen Säulen anbringen. Man berechnet zu dem Ende, die Größe des Kühlschiffes. Wäre dieses z. B. 20 Fuß lang und breit, so steckt man einen Platz von 25 Fuß lang und eben so breit ab; denn um die, in der Mitte stehenden Kühl, sollte noch ein Gang von 3 Fuß seyn.

Nun läßt man eine Hütte von obiger Länge und

Breite mit einem Dache abzimmeru; und richtet diese auf.

Diese Säulen werden auf einem gemauerten Grund, oder auf ein Quaderstück, gesetzt, und jede Seite kann 4 dergleichen haben, so daß die ganze Hütte auf 12 Säulen ruht. In die Säulen werden die nöthigen Biege angebracht, damit sich das Gebäude nicht verschieben kann.

Es ist nicht nöthig, daß alle 3 Fuß ein Balken zu liegen kommt, wenn man den Dach-Boden zu keinem besondern Zweck benützen will. Ist dieß der Fall, so bleibt das Ganze hohl, und dann ist es auch nicht nöthig, den Säulen mehr als 8 Fuß Höhe zu geben. Will man aber den Bodenraum noch zu einem andern Zwecke verwenden weshalb auch der Boden gebrettert werden muß; so sollen die Säulen eine Höhe von 12 Fuß bekommen.

Die Seiten können ganz frei bleiben; aber es wird besser seyn, wenn man um und um die ganze Hütte mit Latten verschlägt.

Das Dach muß gut und dauerhaft eingedeckt werden, damit es nicht hinein regnet und damit der Wind keinen Schnee auf das Kühlschiff wehen kann.

Aus dieser Ursache ist es anzurathen der Kühlhütte 12 Fuß Höhe zu geben, und dann die Balken mit Brettern zu überlegen.

Der Reinlichkeit wegen soll der Fußboden der ganzen Hütte entweder mit Backstein, oder auch nur

mit gewöhnlichen rauhen Pflastersteinen gepflastert werden.

Das Kühlschiff selbst soll wenigstens 3 Fuß vom Boden erhöht werden, und daher ruht es auf einem Rost der aus Hölzern besteht, welche von gemauerten Pfeilern getragen werden.

Tritt allenfalls der Fall ein, daß man eine solche Kühlhütte nicht unmittelbar an ein Bräuhaus anbauen kann, weil man allenfalls die Fenster in einem Sudhause nicht verbauen darf; so kann man sie auch in einer Entfernung vom Haupt-Gebäude anbringen. Nur sollte man dann, die Kühlhütte und das Haupt-Gebäude, durch einen bedeckten Gang miteinander in Verbindung setzen.

Eine Kühlhütte von der Art leistet gute Dienste und durch sie kann man in den Stand gesetzt werden, ein beschränktes Bräuhaus zweckmäßig zu erweitern, denn der Raum den sonst die Kühl eingenommen hat, bleibt zu andern Absichten verwendbar. —

Um aber das Bier oder die Würze von dem Kessel, ohne Mühe in das entfernte Kühlschiff bringen zu können, ist ein zölzernes Gerenne nothwendig. Dieses wird vom Sudhause unter dem bedeckten Gange fortgeführt. Wäre aber der Gang dahin nicht bedeckt, so könnte man das Gerinne, so weit es im Freien liegt mit einem kleinen Bretterdache versehen, welches jedoch nicht ganz auf demselben aufliegen darf, damit das Bier, während es den Weg dahin macht, abkühlen kann. Zu dem Gerinne aber

müßte man ein sogenanntes bewegliches Bockgerüste anbringen, damit es nach dem Gebrauche abgenommen werden kann.

Wenn das Bier gehörig abgekühlt hat, so muß es in die Gährgeschirre kommen. Von einer freistehenden Kühlhütte aber ist der Gährkeller entfernt, und daher wird es auch nothwendig, von der Kühlhütte aus, ein Gerinne in den Gährkeller zu machen. Auch dieser Umstand wird leicht berücksichtiget werden können, wenn der Gährkeller eine so tiefe Lage hat, wie er der allgemeinen Regel nach soll. —

Steht aber eine solche Kühlhütte unmittelbar am Hauptgebäude, so ist das Aufbringen des Biers auf die Kühl, und die Ableitung in den Gährkeller, mit gar keiner Schwierigkeit verbunden.

ad 4) Ein Kühlhaus soll mit Fenstern und Zugöffnungen versehen werden.

Aus dem was ich bereits über ein guteingerichtetes Kühlhaus vorgetragen habe, geht zur Genüge hervor, daß ein schnelles Abführen der Dämpfe, und der Zutritt der freien Luft, unerläßliche Bedingung ist. —

Hat aber ein Kühlhaus die erforderliche Größe und Ausdehnung der Länge und Breite, dabei aber nur Eine freie Aussenseite, so daß man einander gegenüberliegende Oeffnungen durch die Aussenseiten nicht gehörig anbringen kann, so kommt man abermal in Verlegenheit. —

Dann ist man gezwungen einer freien Seite

so viele und so hohe Fenster zu geben, als man ohne das Gebäude zu schwächen anbringen kann. Ueberdieß aber muß man Dampfschlöthe, durch das Gewölbe oder durch die Balken-Decke, anzubringen suchen.

Dergleichen Zugöffnungen aber bringt man rückwärts, der freien Seite gegen über so an, daß sie gerade auf Fensteröffnungen treffen. Es kommt darauf an, ob man nicht gehindert ist, den Dampfschlöthen eine große Oeffnung zu geben. Wenigstens soll eine solche Abzugsröhre 2 Fuß ins Quadrat halten. Man kann dergleichen Dampfschlöthe mauern, oder von Holz herstellen. Das Holz verbindet sich, da wo die Schläuche zum Dach hinaus gehen, nicht gut mit den Ziegeln, weil kein Mörtel am Holzwerk haften kann. Daher thut man wohl, wenn man sie von gestellten Backsteinen mauert. Schlechte Steine werden bald vom Dampf zerstört und überdieß fällt auch der Verwurf gerne an einem solchen Gemäuer ab. Deshalb muß man gute Materialien dazu wählen. Werden dergleichen Dampfschlöthe von Brettern zusammengesetzt, so muß man sie sehr gut verwahren, wenn sie durch Bodenräume gehen, welche zur Aufbewahrung der Gerste oder des Malzes benutzt werden, denn wenn die Bretter schwinden, so entstehen Spalten, und durch diese zieht sich der Dampf auf die Böden.

Durch die bisher beschriebenen Abzugsröhren, kann man ein Kühlhaus sehr viel verbessern. Das einzige was allenfalls dagegen einzuwenden ist besteht darinn, daß sie auf den Böden viel

Raum

Raum wegnehmen. Indessen ist an einem Kühlhause so viel gelegen, daß man gerne ein solches Opfer bringen wird.

Noch eines ist bei den Dampfschlöthen zu erinnern. Wenn sie gerade aufsteigen, so regnet es durch solche in das Kühlhaus. Daher soll jeder Schlauch, mit einem Dache oder einer sogenannten Schlothhaube versehen werden. Man muß dabei alles beobachten was bei gewöhnlichen Kaminen zu beobachten ist; man kann sie gegen die Windseite schließen, und gegen die andern öffnen.

Bei steinernen Dampfschlöthen wird eine eigentliche Schlothhaube von Ziegeln aufgesetzt. Hölzerne Schläuche erhalten oben eine Abdachung wie ein Pultdach und diese können dann mit einer Kluppe versehen werden, welche man mittelst einer Schnur aufziehen und schließen kann. Statt der Schnur kann man einen Drath anbringen, und dieser geht dann durch den Dampfschloth, bis in das Kühlhaus herunter.

Die dazu nöthige Vorrichtung kann ohne große Schwierigkeiten hergestellt werden.

Alle Fensteröffnungen eines Kühlhauses sollen mit Läden verschlossen werden können. Aber es entsteht die Frage sollen sie sich nach Innen, oder nach Aussen öffnen? Beide Arten haben Schwierigkeiten, und es kommt darauf an, welche Umstände vorwalten, um die eine oder die andere vorzuziehen.

Ist ein Sudhaus von der Erde an der Aussenseite erhöht, so ist man in Verlegenheit mit der Be-

festigung der geöffneten Läden, weil man von aussen nicht zukommen kann. Stößt das Kühlschiff ganzen die Mauer an der die Fensteröffnungen angelegt sind, so kann man auch von innen nicht wohl beikommen. Und doch gestattet es der Raum sehr selten einen Gang um das Kühlschiff frei zu lassen. Nur dann, wenn die Mauern so dick sind, daß sich ein halber Laden in die Mauerdicke legt, ohne innen vorzustehen, ist mit Sicherheit zu helfen, und dann geht der Laden einwärts auf.

Zu Schubläden, welche ich schon in Bräuhäusern gesehen habe, werde ich ihrer Unbequemlichkeit wegen nicht rathen. —

Die Thüren, welche vom Sud- und Kühlhaus gehen, sollen ebenfalls verschlossen werden können.

Diesen kann man dann eine solche Einrichtung geben, daß sie von selbst zufallen, wenn sie geöffnet worden sind.

Dieses wird das Wichtigste seyn, was bei einem Kühlhause zu bemerken vorkommt, und nun noch einige Worte über das

Kühlschiff

selbst. —

Bei einem Kühlschiff ist zu berücksichtigen

1) Das Materiale woraus es besteht.
2) Die Zusammensetzung desselben und
3) die Lage, welche demselben gegeben werden muß. —

ad 1) Von dem Materiale.

In unserer Gegend werden die Kühlschiffe aus 3 bis $3\frac{1}{2}$ zölligen Dielen von Forlnholz gemacht. Diese Holzgattung wird selbst dem Eichenholze vorgezogen, und sie ist zu einer solchen Arbeit vorzüglich dauerhaft.

Das Lerchenbaumholz wäre zu Kühlschiffen das allerbeste; allein in unsern Wäldern ist es noch sehr selten, und nicht leicht findet man Stämme, welche zu Dielen geschnitten werden können. Man muß daher gutes Forln, oder Kienholz zu dergleichen Arbeiten auswählen.

Zwar hängt die Stärke und Höhe der Forl, wie es auch bei andern Holzarten der Fall ist, von einem ihr angemessenen Boden ab, wobei sie in 140 Jahren ihre Vollkommenheit, und öfters eine Dicke von 3 Fuß im Diameter erreicht; aber sie wächst überhaupt schnell, und auch ein magerer Boden ist ihr zuträglich, weßhalb sie beinahe überall gefunden wird. Ihr Holz ist sehr kienicht und harzig und daher dauerhaft.

Zu einem Kühlschiff muß man solches Holz auswählen, welches keinen starken Splint hat. Dieser Splint hat nämlich wenig Harz und sieht grau aus; die Zimmerleute nennen ihn Blauholz. Ueberhaupt muß man zu Kühlschiffen Dielen auswählen, welche eine gleiche Farbe und wenig Aeste haben. Die Stämme zu dergleichen Schnittwaaren sollen zu rechter Zeit nämlich in den Wintermonaten gefällt werden und dann muß man die Dielen selbst hinlänglich aus-

trocknen lassen. Zwei Jahre vorher, ehe man eine Kühl bauen lassen will, soll man das Holz dazu herbeischaffen.

Jedes Kühlschiff wird auf ein Gerüste von Holz gestellt, und dieses trägt auch zur Festigkeit der Kühl hauptsächlich bei. Zu dem Kühlschiffgerüste wird theils Eichenholz, größtentheils aber Fichtenholz genommen. Zu den Untersätzen nämlich wird gewöhnlich Eichenholz verwendet; aber in Gegenden, welche Werksteine haben, kann man diese dazu anwenden. Auch kann man solche Pfeiler worauf das Kühlschiff-Gerüste zu liegen kommt von Backsteinen aufmauern lassen.

ad 2) Die Zusammensetzung der Kühlschiffe betreffend.

Ein Kühlschiff soll wasserdicht werden und daher müssen die Dielen sehr genau zusammengepaßt werden.

Wenn ein Kühlschiff gut hergestellt werden soll, so muß alle 8 — 10 Fuß eine sogenannte Rippe oder eine Zwinge zu liegen kommen, welche einen hervorstehenden Vorkopf hat. Diese Rippen werden aus Fichtenhölzern 8 Zoll breit und 12 — 14 Zoll hoch gemacht. Damit aber die Köpfe vorstechen können, werden sie, so weit die Bodendielen der Kühl zu liegen kommen 5 — 6 Zoll versetzt und deshalb beträgt dann die ganze Höhe oder Dicke einer Rippe nur 7 — 8 Zoll.

Sind dann die Dielen, welche den Boden bilden sollen sehr genau gehobelt und genuthet, so

werden sie zwischen den Vorköpfen der Zwingen oder Rippen aneinander gelegt und zusammen gepreßt.

Das Zusammensetzen einer Kühl ist eine Arbeit, welche viele Genauigkeit erfordert.

Die Dielen müssen an den Fugen, wo sie zusammengesetzt werden, mit sogenannten Nuthen und Federn versehen seyn.

In die Nuthen passen die Federn. Die Federn sind durch die ganze Länge der Diele an der einen Fuge fortlaufende Zapfen, 1 Zoll breit und $\frac{3}{4}$ Zoll hoch. Die Nuthen sind vertieft und werden ebenfalls an den Fugen der Dielen, über die Mitte durch die ganze Länge mit dem Nuthhobel gezogen, und zwar 1 Zoll breit und $\frac{3}{4}$ Zoll tief. Auf diese Art lauft durch die ganze Diele eine vertiefte Rinne. Die Feder, ist wie gesagt, ein fortlaufender Zapfen, durch die Mitte der ganzen Fuge und die Federn müssen genau in die Nuthen passen.

Wenn die Rippen oder Zwingen des Kühlschiffes, abgezimmert nnd wagrecht auf dem Gerüste liegen, so wird auf jeder Seite an die Vorköpfe die erste Diele angelegt. An die Vorköpfe kommt weder eine Nuth noch eine Feder zu stehen, wohl aber hat die Fuge, an welche wieder eine Diele gerichtet wird, eine Nuth. Die zweiten Dielen, welche nun zu beiden Seiten gelegt werden, haben an der einen Seite Federn, mit welchen sie in die ersten Dielen passen und Nuthen für die dritten Dielen. Auf diese Art wird fortgelegt, bis in der Mitte des Kühlschiffes, von beiden Seiten die Dielen nahe zusammen kommen.

Nun bleibt ein Zwischenraum, und es ist gut wenn dieser allenfalls nur 6 — 10 Zoll beträgt. Dieser Zwischenraum muß mit einer Diele ausgefüllt werden, welche zwei Federn bekommt.

Es kommt aber darauf an, daß die mittlere Schlußdiele sehr fest eingepaßt wird. Auch alle vorhergehenden Dielen müssen fest aneinander gepreßt werden, und dieses geschieht durch Winden, welche auf den Rippen, oder sonst auf einer festen Unterlage aufgesetzt werden, und mit Keilen, die man zwischen Dielen und einen eingeschlagenen Klammhacken eintreibt. Beim Schluß des Bodens muß man darauf sehen, daß die mit zwei Federn versehene Diele nicht zu klein werde.

Um aber diese genau gemessene und abgerichtete Schlußdiele mit den beiden Federn in die Nuthen bringen zu können, müssen die zu beiden Seiten bereits znsammengesetzten Dielen etwas in die Höhe gehoben werden. Nun kann man die Schlußdiele einschieben und die Federn in die Nuthen bringen. So bleibt der ganze Boden des zu fertigenden Kühlschiffes in die Höhe gebläht, und er muß mit Gewalt niedergepreßt werden. Es ist nicht räthlich, Bölze von der gewölbten Decke, auf das Bodeum des Kühlschiffes aufzusetzen, und solches damit niederzutreiben, weil man leicht dem Gewölbe schaden kann. Man muß daher Hölzer von einer Mauer zur andern einspannen, und unter dieses Bölze ansetzen, wodurch die Dielen niedergepreßt werden können. Sind aber die

sämmtlichen Dielen des ganzen Bodens gleich aufgepaßt, so muß man sie sogleich verbohren und an die Zwingen oder Rippen nageln, oder was besser ist, mit eisernen Schrauben zusammen befestigen.

Auf diese Art kann der Boden ganz wasserdicht gemacht werden, zum Voraus gesetzt, wenn die Fälze ganz genau aufeinander gepaßt und gehobelt sind.

Ist eine Fuge nach dem Auge, das heißt, wenn man durch die ganze Länge der Diele visirt richtig gehobelt, so wird auch die andere Diele, welche dazu passen soll, eben so behandelt. Nun aber wird die eine Fuge mit Röthel bestrichen und beide Fugen etwas zusammengerieben. Wo Erhöhungen auf der nicht bestrichnen Fuge sind, wird das Holz roth, und an solchen Stellen muß nachgeholfen werden, bis die beiden Fugen roth erscheinen. Die Seitenwände erhalten Federn die in die Nuthen der Boden-Dielen passen, und auch diese müssen sehr scharf zusammen gearbeitet werden.

Um aber die Seitenwände an die Bodendielen zu befestigen, werden eiserne Schrauben angebracht. Jede solche eiserne Schraube geht durch die Seitenwand, und durch eine Bodendiele. Oben hat sie einen Kopf und unten eine Schraube, welche angezogen werden kann.

Damit sich der Boden des Kühlschiffes nicht werfe oder in die Höhe blähe, werden die Bodendielen mit den Ripphölzern verbohrt und mit hölzernen Nägeln befestiget.

Sind diese Nägel eingetrieben und auf der obern Seite mit der Bodendiele gleichgemacht und abge-

hobelt, auf der andern aber mit der untern Fläche des Rippholzes, so werden die hölzernen Nägel mit dem Stemmeisen gespalten und noch hölzerne kleine Keile eingetrieben, um sie damit zu befestigen. Zu den Nägeln wird am vortheilhaftesten Eschenholz genommen. Weit besser aber ist es, wenn man die Bodendiele mit eisernen Schrauben an die Rippen befestiget. Jede Rippe kann 4 — 5 dergleichen Schrauben erhalten.

Wenn man ein sehr großes Kühlschiff macht, und in der Mitte einen gemauerrten Pfeiler einfassen muß, so verursacht dieses viele Arbeit und eine besondere Aufmerksamkeit, damit die Kühl in den Ecken nicht rinne. Meherer Sicherheit wegen können hier die Fugen mit Kitt versehen werden.

Das auf diese Art abgezimmerte Kühlschiff macht nun mit den Rippen ein Ganzes aus, nnd dieses ruht auf dem Gerüste.

Das Gerüste aber muß allenfalls alle 10 Fuß ein Querholz oder einen Durchzug haben, der das Ganze trägt, daß sich dieses nicht einschlagen oder an irgend einer Stelle niedersenken kann. Die Durchzüge aber müssen hinlänglich mit kurzen Säulen von Eichenholz, oder mit Pfeilern von Werksteinen, oder auch mit Backsteingemäuer unterstützt werden. Ferner muß man Biege anbringen damit sich nichts verschieben kann. — Sehr selten wird von den Zimmerleuten der gehörige Fleiß und die Vorsicht angewendet, welche zu einer solchen Arbeit nöthig wäre. Daher sieht man aber auch so viele Kühlschiffe, welche vor der Zeit

schadhaft werden, und welche sich in der Mitte blähen oder senken. Ein unebner Boden aber, ist auf alle Fälle schädlich.

Zu Herstellung einer Kühl, werden geübte Zimmerleute erfordert, und man sollte eine solche Arbeit nie Leuten anvertrauen, welche noch keine Erfahrung darin haben.

Wenn man nach dem Umfange einer Bräuerei ein allzugroßes Kühlschiff nöthig hätte, so thut man weit besser, wenn man zwei dergleichen anbringt. Ein sehr großes Kühlschiff ist wandelbar, und weit mehr Festigkeit kann einem etwas kleinern gegeben werden. Auch ist es besser, zwei kleine Kühlschiffe zu haben, als ein ganz großes, denn sollte eines etwas Schaden nehmen, so hat man doch noch ein zweites, so lange bis das schadhafte wieder hergestellt ist. —

ad 3) Von der Lage, welche dem Kühlschiff gegeben werden muß.

Jedes Kühlschiff sollte vollkommen wagrecht stehen, damit die Bier oder Würzeschichte durchaus eine gleiche Tiefe habe. Daher muß ein Kühlschiff auf einem festen Gerüste ruhen, daß es sich auf keine Seite senken kann, sondern beständig wagrecht bleibt.

Da aber das Bier auf einer Seite abgezogen und in den Gährkeller gelassen werden muß, so soll auch das Kühlschiff gegen diese Seite eine kleine Neigung haben.

Die Abweichung von der horizontalen Lage aber, das Kühlschiff mag groß oder klein seyn, soll nicht

über einen Zoll betragen, und eine solche Neigung ist schon hinreichend, daß sich das Bier auf die verlangte Seite zieht. Dabei versteht es sich von selbst, daß der Boden sonst keine Unebenheiten haben darf.

Zum Schlusse hier noch einige Worte von Kühlschiffen überhaupt. —

Wenn in einer Bräuerei sogenanntes Nachbier gebräut wird, so ist dazu eine kleine Kühl nothwendig, und der Baumeister soll auch dazu den Platz bestimmen und ausmitteln, und gleich bei der Anlegung eines Bräuhauses darauf Rücksicht nehmen, damit man am Ende nicht in Verlegenheit deshalb kommt.

Wird in einer Bräuerei braunes und weißes Bier gebräut, so sind zwei besondere Kühlschiffe nöthig. Daher ist es gut wenn man statt ein sehr großes Kühlschiff anzulegen, zwei etwas kleinere herstellt.

Kühlschiffe sollen reinlich gehalten werden und sie müssen nach jedesmaligem Gebrauche gespielt und gewaschen werden.

Wenn das Bier oder die Würze im Kühlschiff den erforderlichen niedern Grad der Temperatur erreicht hat so ist es Zeit sie in Gährung zubringen, und sie auf irgend eine Art in die Gährkammer zu leiten.

Vom Gährkeller oder der Gährkammer.

Als früher schon vom Gährungsprozeß überhaupt die

Rede war, wurden die Eigenschaften eines guten Gährkellers beiläufig bezeichnet und diese sollen nun entwickelt und erklärt werden.

Von der Kühl soll das Bier ohne Umwege durch Röhren oder Schläuche in die Gährkammer geleitet werden können. Daher ist es sehr gut, wenn der Gährkeller unmittelbar unter und um jener liegt.

Da die Neigung der Würze zur Gährung nicht hinhängliche Stärke hat, um diese mit der erforderlichen Regelmäßigkeit und Geschwindigkeit zu bewirken, so muß Hefe zugesetzt werden. Unsere Bräuer heißen dieß den Zeug geben.

Die Quantität der Hefen, welche unter die Würze gemischt wird, hängt theils von der Stärke der Würze, und von der Temperatur der äussern Luft ab. In einem kalten Gährkeller muß mehr Hefen gegeben werden, als in einem warmen. —

Von der Gleichförmigkeit und Regelmäßigkeit der Gährung hängt sehr viel ab, vorzüglich bei der, bei uns gebräuchlichen untern Gähr. —

Daher soll in einem Gährkeller eine gleiche Temperatur herrschen; diese soll aber nach Belieben aufgehoben werden können. Dieser Fall ist bei uns, und bei der hiesigen Bräumethode möglich, weil wir unser schweres Lagerbier, nur in kalter Jahreszeit fabriziren.

Bei dem schon früher bezeichneten Eigenschaften

eines guten Gährkellers muß nachfolgendes berücksichtiget werden.

1) Die Größe desselben, daß er in einem richtigen Verhältnisse zum Ganzen stehe.

2) Die Situation zu den übrigen Theilen einer Bräuerei.

3) Der Grad der Temperatur, den er haben soll.

4) Die Höhe (vom Fußboden bis zur Decke) welche er nöthig hat.

5) Die anzubringenden Zugöffnungen, damit der Temperaturgrad verändert, oder eine obere Luftschichte gereiniget werden kann.

ad 1) Von der Größe.

Es ist sehr natürlich, daß die Größe des Gährkellers, mit dem übrigen Umfang der Bräuerei, im Verhältniß stehen müssen. Der größte Fehler aber wäre bei der Anlegung eines Gährkellers der, wenn er nicht Raum genug hätte.

Ist ein Gährkeller zu klein, so müssen die Gährgeschirre zu nahe aneinander gestellt werden, und doch ist es nöthig, daß man zu jedem besonders kommen kann. Dadurch entstünde schon eine große Unbequemlichkeit. Ferner wäre man genöthiget die Gährbottiche zu hoch anzufüllen, und dann müßte man sich — wie schon oben gesagt — damit behelfen — daß man

jedem Gährgeschirr einen Aufsatz giebt, damit der aufgeworfene Schaum nicht überlaufe.

Bei einer neuen Anlage aber soll man keine Behelfe anwenden müssen; es ist genug, wenn man sie im Fall der Noth kennt und zu gebrauchen weiß.

Ein allzugroßer Gährkeller schadet wenigstens dem Geschäfte nichts, aber die Erbauungskosten werden dadurch unnöthig vermehrt.

Wenn man überlegt, welche Nachtheile aus einem unüberlegten Plan hervorgehen, so wird sich ein Baumeister bewogen fühlen, alles anzuwenden, um dergleichen Fehler zu vermeiden.

Weiter unten wird ein Verhältniß angegeben, wodurch die Größe der Fläche, eines Gährkellers berechnet wird, damit er die verlangte Anzahl Gährgeschirre zu fassen vermag.

ad 2) Von der Lage.

Bequemlichkeit in der innern Einrichtung ist eine sehr gute Eigenschaft eines Bräuhauses, denn dadurch wird Zeit, Mühe und Geld erspart. Als eine solche Bequemlichkeit kann die Einrichtung angesehen werden, wenn der Gährkeller unmittelbar unter der Kühl angebracht wird, weil das Bier von dieser, auf dem kürzesten Weg in jenen gebracht werden kann. —

Wenn das Bier, von der Kühl in den Gährkeller, einen großen Umweg nehmen muß, sey es in

Gerinnen oder Schläuchen, so kann es demselben nachtheilig werden. Daher ist es auf alle Fälle gut, wenn der Gährkeller in der Nähe des Kühlschiffes liegt. —

Ich habe oben erinnert, daß man ein Kühlhaus ausserhalb des Bräuhauses mit Vortheil anlegen könne. Ist aber in einem solchen Falle der vorhandene Gährkeller zu klein, oder hat er sonst nicht die erforderlichen Eigenschaften, so kann man in ein so isolirtes Kühlhaus auf dem Gährkeller anlegen, und man wird dabei manche Vortheile erlangen.

Gewöhnlich ist der Flächenraum, den eine Kühl einnimmt, auch für den Gährkeller groß genug. Will man aber einen Gährkeller unter eine Kühl anlegen so muß erwogen werden:

1) Kann das Kühlschiff so hoch gestellt werden, daß noch der Gährkeller Platz unter ihm hat?
2) Kann man, wenn das Kühlschiff nicht hoch gestellt werden darf, so tief als es nöthig seyn wird, in die Erde mit dem Gährkeller, ohne auf Wasser zu kommen?

Das Kühlschiff kann nicht immer so hoch gestellt werden, als man will, weil es sich nach der Höhe der Pfanne richten muß; der Gährkeller aber kann nicht nach Belieben in die Tiefe gebaut werden, weil man auf Wasser kommt.

Weiter unten werden einige Hilfsmittel angegeben werden, wodurch es möglich wird einen Gährkeller wasserdicht zu machen, denn es wäre von großem

Nachtheil, wenn zu gewissen Jahreszeiten Wasser in einen Gährkeller käme.

Von der Temperatur eines Gährkellers.

Ein Gährkeller soll weder zu kalt noch zu warm seyn, denn von einer gewissen Temperatur, der die Gährbottiche umgebenden Luft, hängt der Anfang und Fortgang einer Fermentation der Würze, oder des Biers ab.

Der Architekt soll einen Gährkeller bauen können, welcher den gehörigen Grad der Temperatur hat.

Aber wie soll er diesen herstellen, und was kann er dazu anwenden? —

Die Beantwortung dieser Frage ist nicht leicht, auch dann wenn der Baumeister auf keiner Seite beschränkt ist.

Wir haben oft erinnert, daß es bequem und gut ist, wenn der Gährkeller gerade unter dem Kühlhaus angebracht wird. Die Kühl aber verlangt, daß sie gegen die Seite gekehrt wird, welche den herrschenden Winden ausgesetzt ist. Ein Gährkeller aber verlangt mehr Wärme. Wenn man in Hinsicht der Situation nicht ausweichen kann; so muß man zu andern Hilfsmitteln seine Zuflucht nehmen, und dergleichen Mittel werden sich wohl finden. — Folgende werden die Wesentlichsten seyn.

a) Man gebe dem Gährkeller hinlänglich dicke Mauern.

b) Man versehe die Gährkammer mit einem guten Gewölbe.

c) Man bringe, vorzüglich an der Windseite, passende Fenster, und nöthigen Falls doppelte an.

d) Man verlege den Gährkeller 4 — 5 Fuß tief in die Erde. —

a) Ein Gährkeller ist immer der unterste Theil eines Bräuhauses, und daher werden die Mauern ohnehin stark seyn. Eine solche Mauer soll daher wenigstens 2 Steine ausser dem Boden dick seyn, wenn sie aus Backsteinengemäuer besteht, oder $2\frac{1}{2}$ — 3 Fuß, wenn das Gemäuer von Brocken aufgeführt ist. Wenn ich bisher einen Gährkeller untersuchte, nahm ich auf die Stärke der Umfassungs-Mauern Rücksicht, und dabei habe ich immer gefunden, daß ein schwaches Gemäuer nicht so vortheilhaft ist, als ein starkes. — Bei dünnen Mauern kann eine Gährkammer den nöthigen Wärmegrad nicht erhalten. — Ich habe schon gesehen, daß man sich durch eine Lage Roßmist an der Aussenseite eines Gährkellers, gegen Kälte schützen mußte. Daß aber ein solcher Behelf äusserst unangenehm ist, kann man leicht einsehen, und überdieß kann man ihn nicht überall anbringen.

b) Eine Balkendecke kann zwar ziemlich gut gegen das Eindringen der Kälte verwahrt werden, vorzüglich, wenn zwischen den Balken eine Auffüllung

mit trockner Schutt gemacht wird. Indessen steht auch die beste Balkendecke einem Gewölbe nach, und daher soll jede gute Gährkammer gewölbt werden. Dabei ist es noch gut, wenn man dem Gewölbe eine Auffüllung von trockner Mauerschutt geben kann.

c) Ein Gährkeller soll wie wir weiter unten sehen werden Fenster haben. Durch diese aber dringt die Kälte, vorzüglich an der Nordseite ein, und daher ist es nöthig, solche zu verwahren. Doppelte Fenster, zwischen denen sich ein Raum, allenfalls von zwei Fuß befindet, leisten immer die besten Dienste. Dabei können auch noch äussere Läden angebracht werden. Uebrigens soll man zu viele Fenster in einem Gährkeller vermeiden.

d) Am sichersten erreicht der Architekt den Zweck, einem Gährkeller den nöthigen Grad der Temperatur zu geben, wenn er denselben 4 — 5 Fuß tief in die Erde bringen kann.

Diese Einrichtung habe ich bisher bei allen von mir aufgeführten Bräuhäusern beobachtet, und sie immer als sehr zweckmäßig erprobt.

Bei einer solchen Anlage aber ist viele Vorsicht nöthig. —

Wenn ein Terrain vollkommen trocken zu seyn scheint, wenn man 5 Fuß tief in die Erde graben kann, ohne die geringste Feuchtigkeit zu spüren und wenn man in der ganzen Umgebung nicht vermuthen sollte, in einer so geringen Tiefe [illegible] Wasser zu bekommen, so ist man deshalb noch nicht versichert, im neuen Keller, vom Wasser befreit zu bleiben.

Ich habe deshalb schon manche Erfahrung gemacht, welche berücksichtiget zu werden verdient.

Solche Erfahrungen werden hier nicht am unrechten Orte stehen, und ich werde einige Fälle aus meiner Praxis anführen.

Erster Fall. Es war ein von allen Seiten etwas erhöhter Platz von weiter Ausdehnung. Rückwärts oder gegen Norden, war die Neigung merklicher, als gegen die übrigen Seiten. Weiter hin gegen Mittag, erhob sich das Terrain, aber nicht höher, als einige Fuß über die Fläche, auf welche die Gebäude gesetzt werden sollten. Auf dieser Höhe glaubte ich kein Wasser zu finden, und ich war um so sicherer, da schon früher eine Vertiefung von 8 Fuß zu einer Kalkgrube ausgegraben wurde, in welcher sich nicht die geringste Feuchtigkeit zeigte.

Zu dem neuanzulegenden Bräuhause, waren natürlich viele Keller nothwendig, und in der Ueberzeugung, daß der Platz ganz trocken bleiben werde, hat man Gährkammer, Keimplatz und die übrigen Keller theils 5, theils 8 Fuß tief, in die Erde verlegt.

Beim Ausgraben kam anfangs eine Schichte Dammerde von 4 Fuß, und dann folgte eine stark mit Lehm gemischte Sandschichte. Die Widerlager dieser Keller wurden nun heraus gemauert, und erst nachdem die Gebäude unter Dach waren, hat man sie überwölbt.

Es wurde zeitlich im Frühjahr angefangen und

im Herbst einige Keller überwölbt. Der Gährkeller aber, konnte erst im nächsten Frühling vollendet, nämlich gewölbt werden.

Man konnte nicht sagen, daß die Witterung in dem Jahrgange, als diese Gebäude aufgeführt wurden, ausgezeichnet trocken war, und die gewöhnlichen Quellen verminderten sich im Sommer nur unmerklich. —

Die Gebäude waren im zweiten Jahr ganz vollendet, als im Herbst ein anhaltendes Regenwetter einfiel. Damals zeigte sich die erste Feuchtigkeit im Keller, und zwar an der Seite gegen Abend. Nur sehr wenig Wasser schwitzte durch das Gemäuer in der Tiefe, und zwar nahe am Pflaster. Das Pflaster selbst aber blieb trocken.

Der dritte Jahrgang aber war mehr naß als trocken, die Feuchtigkeit vermehrte sich, und ich ließ eine kleine Sammelgrube für das Wasser ausgraben und anlegen.

Das Wasser in der Grube blieb sich das ganze Jahr gleich. Die in der Nähe befindlichen Bäche lagen tiefer, und konnten auf das Wasser im Keller, keinen Einfluß haben. Die Feuchtigkeit des Gemäuers an der Abendseite vermehrte sich indessen, und war besonders tiefer am Pflaster merklicher. Auch bemerkte ich, daß das Wasser in der Sammelgrube etwas höher stieg.

Nun gab ich dem Bauherrn den Rath, für die sämmtlichen Keller einen Dohl anzulegen, damit sich das Wasser abziehen könne. An der Nordseite fand

sich dazu hinreichendes Gefälle. Dieser Rath wurde ausgeführt, und in dem Dohl, fließt nun im Herbst und im Frühling, eine ziemliche Menge Wasser ab.

Zweiter Fall. Der Platz, worauf ein Gebäude mit einem Keller gebaut werden sollte, hatte eine große ebene Fläche; weiterhin gegen Norden neigte sich das Terrain, und einige 1000 Fuß gegen Mittag, stieg es etwas aufwärts. Der Keller eines schon lange stehenden Gebäudes, welches mehrere 100 Fuß entfernt war, lag tiefer, als der Neuzugrabende, kommen sollte, und hatte das ganze Jahr hindurch kein Wasser. Uebrigens war weit und breit keine Spur von Feuchtigkeit wahrzunehmen. —

Die neuen Keller wurden nun, in einem ausgezeichnet nassen Jahrgang, 8 Fuß tief in den Boden gegraben; im Herbst angefangen und das Gebäude unter Dach gebracht, im künftigen Frühjahr aber, der Keller überwölbt.

Es zeigte sich nirgends eine Spur von Feuchtigkeit, und das Gemäuer blieb vollkommen trocken.

Der Boden, in welchen der neue Keller gegraben wurde, hatte anfangs 2 Fuß hoch gute Dammerde, nachher kam eine mit etwas Lehm gemischte grobe Sandschichte.

Erst nach zwei Jahren zeigte sich Feuchtigkeit am Gemäuer gegen Abend und Morgen, und später erst Wasser im Keller. —

In das Gebäude gieng eine Röhrenleitung und der Brunnen war nicht weit vom Keller entfernt.

Der Abfall von dem Brunnen, hatte seine Richtung gegen Norden.

Man glaubte anfangs, daß das Wasser im Keller von der Röhrenleitung herrühren möchte; vorzüglich wollte man dem Brunnen-Abfall Schuld geben. Man untersuchte alles genau, und fand diese Meinung ungegründet, denn der Wasserabfall war durchaus wohl verwahrt.

Das Gebäude war von allen Seiten, mit Dach-Rinnen versehen, welche das Regenwasser auffiengen und durch Stellrinnen ableitete. Von den Stellrinnen hat man nun dem Wasser ein stärkeres Gefälle in gut gemauerten Dohlen gegeben, welche unten und zur Seite mit Thon ausgeschlagen wurden.

Um das ganze Gebäude herum hat man ein Pflaster angebracht, welches sich von der Mauer abneigte und alle Feuchtigkeit abhielt. Dieses Pflaster wurde ebenfalls auf eine von Thon geschlagene Schichte gelegt, welche kein Regenwasser mehr durchlassen konnte.

Einige 100 Fuß von dem Gebäude, waren gemauerte Wasserrecervoirs angebracht.

Man glaubte, daß diese nicht Wasser hielten, und sie wurden neuerdings, mit einer Thonlage hinter dem Gemäuer, und unter dem Boden versehen.

Dem ohngeachtet hat sich dieser Keller heuer wieder 1½ Fuß hoch mit Wasser angefüllt und nun bleibt kein anders Mittel übrig, als denselben auszudohlen oder Röhren einzulegen, welche das Wasser

aus dem Keller führen. Dabei ist es noch sehr gut, daß an der Nordseite Gefälle dazu vorhanden ist. —

Beiläufig ist hier anzumerken, daß ein gemauerter Dohl weit besser ist, als hölzerne Röhren, wenn nicht beständig, sondern nur zu gewissen Zeiten, Wasser durch sie fließt.

Dieses Gebäude ist auf drei Seiten von Gartenland umgeben, welches stets empfänglich gemacht wird, das Wasser einzusaugen. Sinkt dann das Wasser bis auf die Sandschichte, so sikert es in dieser fort und kommt in den Keller, welcher die niedrigste Stelle der ganzen weiten Fläche ist.

Hieraus kann man sehen, mit wie vielen Hindernissen ein Baumeister zu kämpfen hat, und wie viel er zu berücksichtigen habe, um seine Gebäude zu sichern. —

Dritter Fall. Es sollte ein neues Bräuhaus in einer Stadt, auf einem Platz, welcher vorher mit zwei schlechten Wohnhäusern und einigen Remisen überbaut war, angelegt worden. Bisher waren in dem alten Gebäude Keller, die an der vordern Seite 3 Fuß in dem Boden standen.

Rückwärts stieg das Erdreich, und es war an der hintern Seite vier Fuß höher, als an der vordern. Nun aber sollten die Keller an der vordern Seite 6′ tief in die Erde kommen. Es war kein Grund vorhanden zu vermuthen, daß auf die angegebene Tiefe Wasser kommen würde.

Um aber mehr Gewißheit zu bekommen wurden die Keller der Nachbarschaft untersucht und man hat

gefunden, daß sie bei einer Tiefe von 5 — 6 Fuß vollkommen trocken waren. Ferner ließ ich die gegrabenen Brunnen in der Gegend, welche eine gleiche Höhe, mit dem Bauplatze hatten, untersuchen, und ihren Wasserstand messen. Der Wasserspiegel von vier gegrabenen Brunnen lag vollkommen in einer horizontalen Fläche, und von dem Bauplatze, bis auf den Wasserspiegel die vier Brunnen miteinander gemein hatten, war 19½ Fuß. Ich glaubte daher ganz gewiß zu seyn, daß der neue Keller bei einer Tiefe von 6 Fuß kein Wasser bekommen würde.

Es wurden demnach die Keller gegraben und zwar durch eine gleiche Erdschichte, welche lehmartig war. Ich habe schon früher erinnert, daß der Boden rückwärts anstieg, und daher kam der Keller an der vordern Seite, 6 Fuß, hinten aber 11 Fuß, in den Boden. —

Als die Erde ausgehoben war, bemerkte ich eine starke Feuchtigkeit des Erdreichs, an der hintern Seite, und ich sahe, daß eine dünne Wasserader heraus sickerte.

Es war mitten in trocknem Sommer als dieser Keller gegraben wurde, und ich fürchtete, daß sich der Zufluß des Wassers eher vermehren, als vermindern werde. Weiter unten wurde das Erdreich abfälliger, so daß auf der vordern Seite, und zwar in der Ecke gegen Morgen, die Keller um 3 Fuß, in das Erdreich kommen. An dieser Ecke sollte der Keimplatz angelegt werden, und da hier, des Weichkastens wegen, ohnehin ein Wasserablauf angebracht werden

mußte; so wollte ich diesen zu einem Wasserbohl, für die sämmtlichen Keller, welche ohnehin im Zusammenhange waren, benutzen. —

Bis der Grund zu den Kellermauern ausgehoben und ausgemauert war, vermehrte sich der Zufluß des Wassers. Um aber den Keller von Feuchtigkeit zu befreien, ließ ich hinter der drei Fuß starken Mauer, eine 1½ Fuß dicke Lettenschichte eindammen.

Hierauf hat sich das Wasser verlohren und der Keller blieb trocken. Ich habe auch späterhin nicht gefunden, daß Wasser in diesen Keller gekommen ist.

Noch ein paar bemerkenswerthe Fälle, welche mir bei gegrabenen Kellern vorgekommen sind, werde ich weiter unten vortragen. —

Aus dem bisher Gesagten wird man einsehen, daß große Vorsicht dazu gehört, wenn man einen Gährkeller in die Erde verlegen will. Ein feuchter Gährkeller, ist nicht nur dem Gährungsprozeß, sondern auch den Gährgeschirren nachtheilig. —

ad 4) Von der Höhe, welche ein Gährkeller nöthig hat.

Um Raum zu sparen, und damit man keine allzugroße Anzahl Gährgeschirre nöthig hat, gibt man den Gährbottichen eine Höhe von 5 bis 5½ Fuß. Damit aber diese nicht ganz auf dem Pflaster des Bodens aufstehen, bekommt jeder Bottich einen kleinen Untersatz. Es ist aber auch nöthig, daß ober den Gähr-

geschirren, noch ein Raum von 2 — 3 Fuß bleibe, um von oben herab zu denselben kommen zu können.

Aus diesem geht nun hervor, daß ein guter Gährkeller wenigstens 9 Fuß Höhe haben müsse.

Wenn demnach ein solcher Keller 5 Fuß tief in der Erde liegt, so kommt er noch 4 Fuß, ohne das Gewölbe, außer dem Boden, und diese Höhe ist hinreichend, demselben das nöthige Licht zu geben.

Daß der Gährkeller unter der Kühl liegen solle ist bereits gesagt worden, und wird dieses angenommen, so kann erst dadurch dem Gährkeller die gehörige Höhe gegeben werden, denn in den meisten Bräuhäusern wird die Kühl etwas hoch gestellt.

Sehr oft bleibt unter dem Kühlschiff ein leerer Raum, der wenig benützt werden kann. Höchstens taugt er dazu, um Schäffer und dergleichen, aus dem Wege zu stellen.

Dieser leerre Raum kann dem Gährkeller zugegeben werden, wodurch er seine volle Höhe erlangt. Wenn unter einem Kühlschiffe, noch 2 Fuß Raum ist, so ist es hinreichend. —

Auf diese Weise wird ein sonst nutzloser Raum gut angewendet und dem Gährkeller rücksichtlich der Höhe die möglichste Vollkommenheit gegeben. —

In jedem andern Theil des Bräuhauses, würde eine Erhöhung des Gährkellers, Unbequemlichkeit und Nachtheil verursachen, und daher wird der Baumeister, den vorbeschriebenen Platz, jedem andern vorziehen.

Wenn man einem Gährkeller ein Tonnengewölbe gibt, so können die Gährgeschirre, der Bogenlinie

wegen, nur in der Mitte des Kellers, angebracht werden. Daher ist es besser, wenn man Kreuzgewölbe macht. Ist man aber sonst nicht gebunden, so kann man sogenannte Kappengewölbe anbringen.

Zwischen zwei Gurtbögen, können dann die Bottiche zu stehen kommen. Bei einem solchen Gewölbe wird der Raum am besten benutzt.

ad 5) Von den anzubringenden Zugöffnungen womit der Temperaturgrad verändert, oder die obere Luftschichte im Keller gereiniget werden kann. —

Wenn in einem Gährkeller der Temperaturgrad zu groß seyn sollte, so muß sie gemindert werden können. Dieses aber ist nur durch anzubringende Zugöffnungen möglich. Dergleichen Zugöffnungen aber, müssen wieder geschlossen werden können, sobald man die Absicht erreicht hat.

Jeder Gährkeller muß Licht haben, und daher wird derselbe mit Fenstern versehen, welche geöffnet und geschlossen werden können. Allzu viele Fenster sind mehr schädlich als nützlich. Zur Winterszeit würde durch die Fenster eine große Kälte eindringen und daher wird es nothwendig werden doppelte Fenster anzubringen, so daß man beide öffnen kann. Durch die geöffneten Fenster reinigt sich dann die obere Luftschichte, denn die Fenster liegen gerade in der Höhe, daß die Luft über die Gährgeschirre wegstreichen kann. Kreuzgewölbe, vorzüglich aber die vorgenannten Kap-

pengewölbe gestatten das Anbringen der Fenster, in der erforderlichen Höhe auf eine leichte Art.

Ein gewöhlicher Keller darf ziemlich tief in den Boden liegen und die anzubringenden Kellerfenster, werden denselben noch hinlänglich erhellen. Ein Gährkeller aber muß der Fenster wegen höher liegen, denn durch diese muß die Luft die Gewölbe bestreichen können.

Hiermit glaube ich das Wichtigste vorgetragen zu haben was von einem gut eingerichteten Gährkeller zu erinnern seyn wird. —

Von dem Brenn- oder Branntweinhause.

Um keine besondere Schürgrube für die Branntweinhäfen, anlegen zu müssen, wird das Brennhaus in den meisten Brennhäusern so situirt, daß es von der Schürgrube aus, versehen werden kann, welche zum Bräuhaus gehört.

Bei einer guten Einrichtung eines Bräuhauses, soll der Schürgrube eine beträchtliche Länge gegeben werden, und dann ist es möglich, mehrere Branntweinkessel, im Brennhause anzubringen.

Dem Brennhause soll nach dem Umfange des Geschäfts, eine angemessene Größe gegeben werden, so daß alle Geräthschaften den geeigneten Platz finden. Vorzüglich aber muß man darauf sehen, daß einer Brennerei so viel Wasser zugewendet werde, daß alle Kühlfässer, reichlich damit versehen werden können.

Man muß daher für einen schnellen Ablauf des gebrauchten Wassers sorgen.

Das Brennhaus hängt zwar mit der Brennerei zusammen, aber es soll einen besondern Ein- und Ausgang haben. In dem vorliegenden Plane, hat die Brennerei auch einen besondern Ausgang in den, hinter dem Gebäude liegenden Hof.

Die gemeinschaftliche Schürgrube hat ebenfalls einen Ausgang auf diesen Hof, in welchen die Holzremisen angebracht sind. Eine solche Kommunikation ist aber nöthig, um die Feuerung der Branntweinkessel, ohne Umwege versehen zu können. —

In dem Brennhause stehen die dazu gehörigen Maischkufen, ohne eine besondere Abtheilung zu haben, und dieß ist auch nicht nöthig, weil hier ein gewisser Grad der Temperatur herrscht, welcher der Maisch zuträglich ist. Dieser Temperaturgrad aber wird durch die erwärmten Kessel hervorgebracht, und deswegen erhalten, weil das Brennhaus größtentheils von innern Mauern eingeschlossen und, mit einem Gewölbe versehen ist. Wenigstens ist dieß im vorliegenden Plane der Fall, und ich habe immer gefunden, daß eine solche Situation, sehr vortheilhaft ist.

Die Kunst, Branntwein zu brennen, hat in neuern Zeiten viele Verbesserungen erlangt, aber wie ich glaube, haben diese keinen Einfluß auf die Situation, ja nicht einmal auf die Größe eines Brennhauses. —

Das in dem vorliegenden Plan angebrachte Brennhaus, kann die neuesten Brennapparate erhalten, und

die hier angebrachten vier Branntweinhäfen gestatten einen ausgedehnten Betrieb des Geschäfts.

Die Nähe der Schürgrube, das Gewölbe über dem Brennhause, welches selten von einer allzugroßen Ausdehnung ist, oder welches nöthigen Falls eine Abtheilung durch Pfeiler erhalten kann, giebt dem Baumeister Gelegenheit die Malzdarre oder das Brennhaus zu verlegen, und das ist auch im vorliegenden Plan geschehen. Diese Einrichtung habe ich schon oft, und immer mit Nutzen angebracht, zumal bei einer solchen Darre, welche den Rauch durch das Malz gehen läßt.

Wir haben bisher die Geschäfte der Bierfabrkation, in wie fern sie aufeinander folgen und ineinander greifen, näher untersucht, wir haben die einzelnen Theile derselben besonders betrachtet, und ihre zweckmäßige Construction, kennen gelernt, und nun wird es Zeit seyn, die Verhältnisse anzugeben, nach welchen die Größe eines Bräuhauses zu berechnen ist.

Von der Berechnung der Größe eines Bräuhauses.

Je größer der Betrieb eines Bräuwerkes ist, desto größer müssen natürlich die Räume seyn, in welchen man die Geschäfte verrichtet, und es

muß darnach der ganze Umfang des Gebäudes ausgemittelt werden.

Mit dem Umfange desselben aber wächst die Wichtigkeit des Gebäudes, und die Schwierigkeiten, welche dabei ein Baumeister zu überwinden und zu heben hat, vermehren sich. Die Verhältnisse zur Berechnung der Größe eines Bräuhauses und der einzelnen Theile desselben, sind von großer Wichtigkeit, denn ohne sie würden die Baumeister, bald den einen Theil zu groß, den andern zu klein anlegen, und überhaupt keine Harmonie des Ganzen hervorbringen.

Die Ausmittlung dieser Verhältnisse gründet sich auf vielseitige Beobachtungen und Erfahrungen, welche ich zu sammeln Gelegenheit hatte, und nach diesen wird ein Baumeister im Stande seyn, ein Bräuhaus zu construiren, ohne einen merklichen Fehler zu begehen.

Bei der Bestimmung der Größe eines Bräuhauses hat man auf folgende Gegenstände Rücksicht zu nehmen, und solche in die Berechnung zu ziehen:

1) Auf die Quantität des Biers, welche sowohl bei dem Schenk- als auch bei dem Lagerbier, consumirt werden kann. Diese Consumption aber kann sich vermehren, wenn ein Bräumeister gutes Getränke liefert, und mehrere Schenk- oder Zapfenwirthe an sich zieht. Ein spekulativer Bierbräuer wird diesen Gegenstand nicht aus den Augen verlieren, und bei einer richtigen Behandlung des Geschäfts, wird ihm auch sein

Vorhaben gelingen. Daher darf man, bei der Anlegung eines neuen Bräuhauses, dergleichen Rücksichten nicht unberührt lassen.

Aus diesem nun läßt sich bestimmen, wie oft während der Sudzeit gesotten werden muß und wie stark ein Sud seyn kann.

Darnach aber richtet sich die Größe der Bräupfanne.

Die Bräupfanne aber gibt den Maasstab zu den übrigen Theilen des Bräuhauses.

2) Auf den Umstand, ob braunes und weißes Bier gesotten werden darf und kann, damit man Pfanne, Maischkuffe, Kühl u. s. w. darnach anordne und den Raum dafür bestimme.

Wenn von der Bestimmung der Größe des ganzen Hauses die Rede ist, muß der Bräumeister auch berücksichtigen:

3) ob mit der Bräuerei, eine Branntweinbrennerei und Essigsiederei verbunden werden soll.

Der Umfang des Betriebs soll auch bei den letzten beiden, nämlich bei der Branntweinbrennerei und Essigsiederei abgegeben und nach örtlichen Verhältnissen bestimmt werden. Nicht nur der Fabrikation des Branntweins und Essigs wegen, soll der Betriebsumfang angegeben werden, sondern auch wegen der Keller, die zur Aufbewahrung der Fabrikate nothwendig sind. Für diese muß der Architekt so gut, wie für die

Bierkeller sorgen. Ferner muß berücksichtigel werden.

4) ob das Gebäude Wohnungen und wohl auch eine Schenke haben soll.

Für den Bräumeister wird immer eine Wohnung vorhanden seyn müssen; aber es entsteht die Frage: soll die Wohnung auf eine Familie berechnet werden? — Es wird immer besser seyn eine Wohnung anzubringen, welche auch ein verheiratheter Bräumeister benützen kann. —

Bei sehr großen Bräuereien ist ein besonderer Rechnungsführer nothwendig, und auch für diesen soll wenigstens ein Arbeits-Zimmer im Bräuhause vorhanden seyn.

Dieses alles, und den Umstand, ob die Bräuerei eine besondere Schenke nothwendig hat, bestimmen örtliche Verhältnisse. —

Sind alle diese Rücksichten beachtet, so werden die Größen der einzelnen Theile berechnet.

Dazu könnte folgende, auf Erfahrung und Versuche gegründete Ausmessungen und Verhältnisse, als Norm angenommen werden.

Um aber alle Größen in Zahlen ausdrücken zu können, will ich hier eine wirkliche Aufgabe zum Grunde legen, nach welcher ich ein neues Bräuhaus, für braunes und weißes Sudwerk, berechnet habe. —

Das Sudhaus darf blos die Pfanne, den Maischbottich, den Grand und noch andere kleine Ge-

fäße fassen. Im vorliegenden Fall sind zur Braun- und Weißbier-Bräuerei zwei Pfannen und zwei Maischbottiche, mit den Gränden angenommen. Die große Pfanne soll 80, die andere 60 Eimer fassen. Außer diesen ist eine kleine Pfanne nöthig, um beständig warmes Wasser haben zu können.

Durch die Ausmessung mehrerer Bräuhäuser habe ich gefunden, daß man den Raum, welchen die Pfanne, der Maischbottich und der Grand erfordern, zu einem Drittel der ganzen Fläche des Sudhauses, annehmen dürfe.

Um dieses Verhältniß zu finden, habe ich solche Bräuhäuser ausgemessen, welche gut eingerichtet waren, und in denen das Geschäft des Biersiedens ordnungsmäßig betrieben werden konnte. Freilich giebt es viele Bräuhäuser, vorzüglich solche von kleinem Umfange, in welchen Pfannen, Maischbottich und Grand beinahe die ganze Hälfte des Raumes einnehmen; allein solche können nicht als Muster aufgestellt werden.

Es haben aber jene Stücke folgende Maaße:

Die großen Pfannen sind mit dem Gemäuer 12 Fuß lang und breit, die kleinen 5 dergleichen, lang und breit, und der Platz, welchen ein Maischbottich mit dem Kranz und dann der Grand bis zur Pfanne einnimmt ist 10¾ lang und 11 breit.

Diese haben folgenden Flächeninhalt:

Zwei Pfannen à 144 □ =	288.
Die kleine Pfanne	25.
Zwei Maischbottiche und Grände	239.
Summa	549 □ Fuß.

Diese Quadratfläche ist $\frac{1}{3}$ des ganzen Sudhauses, und mithin muß das ganze Sudhaus 1647 Quadratfuß halten.

Das Kühlhaus des anliegenden Planes ist 45 Fuß lang und 38 Fuß breit. Mithin hält das ganze Sudhaus, 1710 Quadratfuß. Die 63 Quadratfuß, welche hier zu viel sind, werden auf den mittlern Pfeiler der das Gewölb trägt und auf die Stiege in den Gährkeller u. s. w. gerechnet. Nur bei einer solchen Größe können alle Geschäfte in einem Sudhause mit vollkommener Bequemlichkeit verrichtet werden. —

Die Größe der Pfanne giebt den Maasstab zur Größe aller übrigen Stücke, welche beim Bräuwesen vorkommen.

Wenn man weiß, welches Bierquantum man als Lagerbier einsieden will, wenn man die Zeit im Jahr, während welcher gesotten werden kann berechnet, und wenn man endlich annimmt, wie lange ein einzelner Sud dauert; so kann man die Eimerzahl bestimmen, welche eine Pfanne fassen soll. — Nach der gegebenen Eimerzahl aber wird die Größe einer Pfanne auf folgende Art berechnet.

Vorher aber muß man wissen wie viele Maas

auf einen Cubikfuß gehen und dieses kann man durch einen anzustellenden Versuch finden. Auf einen baierschen Cubikfuß gehen 32 Maas, und ein bairischer Eimer hält 64 Maas. Demnach hält eine Bräupfanne von 80 Eimern 5120 Maas.

Will man nun wissen, wie viel Cubikfuß eine Pfanne von 80 Eimern halten muß, so dividirt man in der nach Maaßen gegebnen Zahl, nämlich im vorliegenden Fall in 5120 mit 23, und eine solche Pfanne hält dann $222\frac{14}{23}$ Cubikfuß. — In unserer Gegend gibt man den Bräupfannen eine breite Fläche und weniger Höhe, weil sie dem Feuer einen breiten Boden bieten, und sich daher schneller erhitzen und eher kochen.

Aber auch des Auf- und Umrührens wegen, ist der Tiefe einer Pfanne eine gewisse Gränze gesetzt.

Bei unsern größten Pfannen, nimmt man als das größte Maas zur Tiefe, $3\frac{1}{2}$ Fuß an. Die größte Tiefe einer Pfanne soll demnach $3\frac{1}{2}'$ betragen; und wird mit dieser in obige Zahl dividirt, so erhält man 63; nämlich $\frac{222}{3\frac{1}{2}} = 63$.

Die Grundfläche der Pfanne muß demnach 63 Quadratfuß betragen.

Zieht man aus dieser Zahl die Quadratwurzel, so erhält man 8; nämlich $\sqrt{63} = 8$.

F o l g l i c h i s t e i n e P f a n n e, w e l c h e 80 E i m e r h ä l t, 8 F u ß l a n g u n d b r e i t u n d $3\frac{1}{2}$ F u ß t i e f. —

Auf diese Art, kann die Größe einer Pfanne, von

zer beschriebenen Form nach der gegebenen Eimerzahl berechnet werden. Etwas schwerer sind die Kessel zu berechnen, und dazu kann keine allgemeine Formel gegeben werden, weil man sie oft nach unbestimmten Linien construirt.

Die Pfanne soll sich zum Maischbottich verhalten = 1. 2. Demnach muß die Maischkufe 160 Eimer halten.

In unserer Gegend sind die Maischbottiche rund und oben etwas enger als unten.

Der Unterschied des obern und untern Diameters kann einen Fuß betragen.

Wenn man die Tiefe eines Maischbottichs auf 5 Fuß festgesetzt, so kann der Diameter des mittlern Zirkels darnach berechnet werden; oder man nimmt den Diameter als gegeben an, und berechnet darnach die Höhe. —

Ein Maischbottich, von 160 Eimer, hält 10240 Maas, oder $445\frac{5}{23}$ Cubikfuß. — Nimmt man den mittlern Diametter zu 11 Fuß an, so erhält man für diesen Zirkel eine Quadratfläche von 94 Fuß.

Mit diesen in die obige Zahl 845 dividirt erhält man 4,72 zur Höhe. Wofür man 5 Fuß annehmen kann. Dieser Maischbottich hat dann zum untern Diametter $11\frac{1}{2}$ Fuß, zum obern $10\frac{1}{2}$ und 5 Fuß Höhe. —

Die Pfanne verhält sich gewöhnlich zum Grand = 8 : 3. Folglich soll der Grand 30 Eimer fassen. Indessen ist diese Größe nicht unbedingt vorgeschrieben, denn während die Lautermaisch in den Grand

fließt, kann schon in die Pfanne gepumpt werden, und somit wird die Maisch in beide Gefäße vertheilt. —

Die Kühl soll so viele Eimer fassen als die Pfanne. Im vorliegenden Fall 80 Eimer oder 5120 Maas. Auf einen Cubikfuß gehen 23 Maas und folglich $\frac{5120}{23} = 222\frac{14}{23}$ oder in runder Zahl 223. Wenn nicht mit Rührkrücken, entweder von Hand, oder mit einer Maschine abgekühlt wird, so soll das Bier oder die Würze nur in einer dünnen Schichte auf dem Kühlschiff stehen. Höchstens darf diese Schichte 4 Zoll hoch seyn. Die Fläche von 223 Quadratfuß dehnt sich, wenn das Bier nur $\frac{1}{3}$ Fuß hoch stehen soll dreimal so weit aus, nämlich $223 \times 3 = 669$. Das Kühlschiff soll demnach 669 Quadratfuß Fläche einnehmen. Wenn man mit einer Kühl nicht ausreicht, so können zwei angelegt werden, wie es der Fall in dem vorliegenden Plan ist. Im Winter wird weniger weißes Bier gebraut als im Sommer, und wenn Lagerbier eingesotten wird, so kann man das zum weißen Bier bestimmte Kühlschiff, auch zum braunen Bier benützen.

Der Gährkeller soll zu 6 Sud Gährgeschirr fassen. Zu einem Sud sind 4 Kufen, jede zu 20 — 22 Eimer erforderlich.

Zu einem Gährgeschirr kann man 6 Quadratfuß annehmen; es läßt sich also die obige Anzahl Kufen, in einem Raum von 1440 Quadratfuß bringen.

Man darf aber nicht ausser Acht lassen dem Gährkeller die nöthige Höhe zu geben, damit auch hohe Kufen untergebracht werden können. Bedient man sich hoher, überhaupt größerer Gährbottiche, so hat man natürlich eine geringere Anzahl nöthig.

Hier richtet man sich entweder nach schon vorhandenen Gährgeschirren, oder nach örtlichen Verhältnissen und nach Umständen.

Richtet man sich nach den hier angegebenen Verhältnissen, so lauft man gewiß nicht Gefahr, einen Gährkeller anzulegen, der zum Sudwerk zu klein ist. Man wird dabei immer noch so viel Platz übrig behalten, um zu jedem einzelnen Gährgeschirr kommen zu können.

Zum Malzmachen gehört folgendes:

Eine steinerne Maisch, welche im vorliegenden Fall 30 Schaff Getreid fassen soll. Die Einrichtung dieses Weichkastens wurde schon früher beschrieben, und hier kommt blos die Größe desselben in Betrachtung.

In die Waich, nämlich mit dem dabei nöthigen Wasser nimmt ein Schaf Gerste 18 Cubikfuß ein, folglich muß der ganze Weichkasten 540 Cubikfuß enthalten.

Der in vorliegender Zeichnung enthaltne Weichkasten, ist 11 Fuß lang und breit, und $4\frac{1}{2}$ Fuß hoch.

Das Malzmachen ist ein Geschäft, welches unabhängig vom Sudwerk ist. Daher ist es nicht

nöthig sich so strenge an die hier angegebenen Maaße zu halten; inzwischen bestimmen sie doch zwischen dem Malz und Sudwerk ein wichtiges Verhältniß und bei einer neuen Anlage wird man wohl thun es nie aus dem Auge zu lassen.

Nach dem Weichen wird die gequollne Gerste auf den Keimplatz gebracht.

Ein Schaff Gerste nimmt mit den nöthigen Gängen und mit dem Platz zum Umschlagen 54 Quadratfuß ein. Mithin sind zu 30 Schaff 1620 Quadratfuß erforderlich.

Anfangs wird die Gerste hoch gelegt, bis sie sich erhitzt, und zu keimen anfangt. Nach und nach wird sie dünner ausgebreitet. Es versteht sich, daß die angegebene Quadratfläche, für die dünne Malzschichte berechnet ist. —

Der Welkboden soll $\frac{1}{3}$ größer gemacht werden als der Keimplatz. Daher muß ein Welkboden, welcher mit dem angegebnen Weichkasten in Verhältniß stehen soll, 2160 Quadratfuß halten. —

Ein Welkboden kann nicht zu groß seyn, und je besser das Malz ausgebreitet werden kann, desto besser wird es für die Darre vorbereitet, desto weniger Brennmaterial ist dazu erforderlich.

Um Luftmalz zu machen, muß man einen sehr großen und luftigen Raum haben.

Wenn es möglich zu machen ist, soll die

die Darre den 4ten Theil so viel Raum einnehmen, als der Keimplatz. Dieser hält hier 1620 Quadratfuß und mithin kann die Darre, nämlich das Blech worauf gedarrt wird, einen Flächeninhalt von 400 Quadratfuß einnehmen. —

In dem vorliegenden Plan kann eine Darre von der hier berechneten Größe angebracht werden. —

Inzwischen ist diese Größe auch nicht unbedingt vorgeschrieben, und man kann mit einer etwas kleinern auskommen.

Die Augsburger Bräuhäuser haben oft nur den 5ten und 6ten Theil des Keimplatzes zur Darre. —

Zur Aufbewahrung des Malzes und der Gerste sind gewöhnlich die Bodenräume unter dem Dache bestimmt. Es ist gut wenn man viel Platz dazu haben kann, und da die Vorräthe an Malz und Gerste in Hinsicht des Quantums keine gewisse Bestimmung haben, so läßt sich auch kein Maas des Raumes für die Böden zur Aufbewahrung festsetzen. —

Die Böden auf dem Bräuhause, wozu ich hier den Plan liefere, sind für eine solche Bräuerei, zu einem gewöhnlichen Malz und Gerstenvorrath ziemlich geräumig; ungewöhnlich große Vorräthe wird ein Bierbräuer anderswo unter zu bringen suchen. —

Im vorliegenden Fall wird mit der Bierbräuerei eine Branntweinbrennerei verbunden, und auch für diese bestehen Verhältnisse, wornach die Größe desselben berechnet werden kann.

Hier ist nicht die Rede von dem Umfange des Betriebs einer Branntweinbrennerei, denn diese wird

vom Absatz des Fabrikats und von andern Umständen festgesetzt, sondern nur von der Bestimmung der Größe einzelner Theile. Nach diesen aber kann eine kleine, wie eine große Brennerei berechnet werden. —

Zu einer Branntweinbrennerei gehört der Hafen, oder der Branntweinkessel, das Kühlfaß oder die Kühlkufe, und der Maischbottich. Ueberhaupt aber ein Wassergrand wo möglich mit einem laufenden Wasser, wenn Erdäpfel gebrannt werden, eine Kartoffelmühle, einen Apparat um sie in Dämpfen zu kochen, und andere Gefäße.

Es kommt aber darauf an, wie viele Häfen angebracht, und wie groß diese werden sollen. Auch bei Branntweinbrennereien habe ich verschiedene Ausmessungen vorgenommen und gefunden daß der Quadratinhalt der Haupttheile, nämlich des Hafens und des Kühlfasses, den dritten Theil vom ganzen Brennhause ausmacht. Dieses Maas gilt jedoch nur von gut eingerichteten Brennereien. —

Um daher einen allgemeinen Maasstab zu haben, kann man den Quadratinhalt berechnen, denn ein Hafen mit dem dazu gehörigen Kühlfaß einnimmt. Diese Fläche ist dann zu $\frac{1}{3}$ des erforderlichen Raumes anzunehmen, und dann sind noch $\frac{2}{3}$ für das Uebrige zuzugeben.

Dabei aber ist die Schürgrube nicht mitgerechnet, sondern sie muß besonders zugegeben werden. Wird aber eine Branntweinbrennerei mit einer Bräuerei verbunden, so ist es vortheilhaft, wenn die Schürgrube zwischen beiden gemeinschaftlich ist. —

Ein Hafen kann mit dem Mauerwerk eine Breite von 7 Fuß einnehmen. Die Länge mit dem Kühlfaß kann allenfalls betragen 12 Fuß.

Mithin 12 × 7 = 84.

Sind aber vier Branntweinhäfen in einem Brennhause vorhanden, so ist

84 × 4 = 336.

Diese Zahl, nämlich 336 ist ein drittel des ganzen Quadratinhaltes des Brennhauses und

336 × 3 = 1008.

Das Brennhaus ist 36′ lang und 30 breit.

30 × 36 = 1080.

Die etlichen Quadratfuße, welche sich hier mehr berechnen, kann man für den Pfeiler in der Mitte annehmen, der das Gewölbe trägt.

Mit der Bräuerei, welche hier im Plane liegt, ist keine eigentliche Essigsiederei verbunden, sondern nur eine besondere Essigstube angebracht, um den Essigbedarf für das Haus bereiten zu können.

Die Verhältnisse, welche ich hier in Zahlen ausgedrückt habe, werden dem Baumeister gewiß von großem Nutzen seyn, wenn er den Auftrag erhält, ein neues Bräuhaus zu entwerfen, um die Größen der einzelnen Theile zum Ganzen zu bestimmen. Ohne eine solche Berechnung wird man nie mit Sicherheit zu Werke gehen können, und in mehr als einer Hinsicht werden dem Architekten Zweifel entstehen, die er nie ganz besiegen kann.

Ich habe aus Erfahrung, wie schwer es ist, ein neues Bräuhaus zu entwerfen, wenn man nicht

über alle einzelne Theile desselben, Gewißheit hat. Begeht man aber in Hinsicht der Größe eines Gebäudes der Art, einen Fehler, so läßt sich dieser auf keine Weise mehr verbessern, und der Nachtheil, der dadurch entsteht, ist weit größer, als man glauben sollte.

Wenn das Bräuwesen an sich ein Geschäfte ist, welches mancherlei Zufällen unterworfen ist, wenn es Versuche und Beobachtungen voraussetzt, wenn es Aufmerksamkeit und Ordnung verdient, so muß man auch dem Gebäude, worin die Geschäfte betrieben werden, die größte Sorgfalt wiedmen, und dabei das Kleinste, wie das Größte beachten, und einer nähern Prüfung unterwerfen.

Während meiner langen praktischen Laufbahn hatte ich manche Gelegenheit, große und kleine Bräuhäuser aufzuführen, oder schon in bestehenden Gebäuden Bräuereien anzulegen. Dabei habe ich mir dann Mühe gegeben und keine Gelegenheit unbenutzt gelassen, die einzelnen Theile einer Bräuerei zum Ganzen, rücksichtlich ihrer Lage und Größe näher zu bestimmen, und die Resultate davon, sind sowohl für mich, als auch für den Bauherrn günstig uud erfreulich ausgefallen. Durch Beobachtungen und Vergleiche kam ich endlich auf einen Weg, der mir der wichtigste zu seyn schien. Ich habe nämlich den Cubikinhalt berechnet, den ein gewisses Maas Gerste im Weichkasten einnimmt, und wie sich dann dieses zur Fläche mit dem Keimplatz, und auf dem Welkboden verhält. Eben so habe ich Vergleichungen beim

Sudwerk, mit der Pfanne, dem Maischbottiche, dem Grande, mit dem Kühlschiffe u. s. w. angestellt. Alle Verhältnisse, welche ich in der Hinsicht angegeben habe, gründen sich mithin auf Erfahrung, und ich nahm sie bei vorkommenden Fällen zur Richtschnur an. —

Allgemeine Regeln, welche bei der Entwerfung eines Planes zu einem neuen Bräuhause zu beobachten sind.

Nachdem sich ein Baumeister mit dem was bisher über Bräuereien vorgetragen worden ist, bekannt und vertraut gemacht hat, nachdem er weiß, wie die Geschäfte betrieben, wie die einzelnen Theile zu einem Ganzen verbunden werden, und wie man die Größen derselben berechnen soll, so wird er, wie ich mir schmeichle vorbereitet seyn, sich an den Entwurf einer ganz neuen Bräuerei zu wagen. — Dabei aber sind noch einige allgemeine Regeln zu beobachten, welche ich hiermit kürzlich vortragen werde.

Entweder ist der Architekt von einem Platz, welcher überbaut werden soll vollkommen, oder nur theilweise abhängig.

Ganz gebunden ist der Baumeister: wenn ihm alle Linien der Umfassungsmauer strenge

gegeben sind, und wenn der Bauplatz noch von andern Gebäuden eingeschlossen ist.

Zum Theil gebunden ist er:

wenn ihm die Hauptlinien durch Strassen gegeben werden, wobei er übrigens aber einen freien Spielraum hat.

Ganz frei ist er:

wenn er sein Gebäude, nach jeder Himmelsgegend richten kann, wie er will. —

Ich weiß nicht, welcher Fall mehr Kenntnisse von Seiten des Baumeisters voraussetzt, denn jede hat mit Schwierigkeiten zu kämpfen, jede verlangt Ueberlegung und Nachdenken und jede eine eigene Behandlung.

Im praktischen Leben kommen diese Fälle sehr oft vor, und immer einer derselben ist es, welcher dem Baumeister zur Aufgabe gemacht wird.

Wir wollen daher jeden einzeln würdigen, und die Vor- und Nachtheile untersuchen.

1) Wenn ein Baumeister ganz gebunden ist.

In Städten ist es sehr oft der Fall, daß ein Bauplatz beschränkt und mit Gebäuden umgeben ist, welche den Zutritt der freien Luft abhalten.

Es ist sehr begreiflich, daß ein Bräuhaus unter solchen Umständen, schwer einzurichten ist, denn ein

Bräuhaus verlangt mehr als jedes andere Gebäude, eine freie Umgebung.

Demohngeachtet muß ein solcher Platz überbaut werden, weil sich nicht leicht ein anderer findet, oder weil gerade dieser, verschiedener zusammentreffender Umstände wegen, dem Bauherrn am vorzüglichsten ist.

Das erste Augenmerk muß von Seiten des Baumeisters auf die Kühl gerichtet werden, denn diese verlangt unter allen Theilen eines Bräuhauses, den freisten Platz.

Keimplatz und Gährkeller verlangen wie schon oft erinnert wurde, eine gewisse Temperatur, und daher können sie eher, einen eingeschränkten Raum ertragen. Sollte man aber zu sehr dabei beschränkt seyn, so muß man sich mit aufwärtsgehenden Zugöffnungen, mit Dampfschlöthen und dergleichen helfen.

Bei solchen beschränkten Plätzen wäre in Hinsicht der Kühlen anzurathen, den Engländern nachzuahmen, welche ihre Kühlen in der Höhe anbringen.

Wird ein Kühlhaus mit Kühlschiff in einem engen versteckten Raum angelegt, wobei das Bier höher als 4 — 5 Zoll stehen muß, so wird das Abkühlen sehr aufgehalten und es muß ein beständiger Mensch zum rühren vorhanden seyn.

Wollte man aber zum Abkühlen angestellte Personen dazu verwenden, das Bier aus dem Grand in die Höhe zu pumpen, so hätte man keine weitern Ausgaben als zuvor, und dabei der Gewinnst, daß daß man in kürzerer Zeit das Geschäft beendigen kann.

Auch lauft man dabei nicht Gefahr, daß das Bier verderben kann, was bei einer etwas warmen Witterung immer zu befürchten ist.

Sollte ich bei einem ähnlichen Fall jemals wieder um Rath gefragt werden, so trage ich gewiß darauf an, das Kühlschiff in die Höhe, unter ein einfaches Dach zu errichten. Ich bin gewiß, daß eine solche Einrichtung Nachahmung findet.

Wir haben in der hiesigen Stadt so viele sogenannte Altanen, zum Wäschtrocknen, und sonst zu häuslichen Bedürfnissen. Dergleichen Altanen stehen gewöhnlich auf gemauerten Pfeilern, welche von einer äussern Hauptmauer getragen werden. Auf diese Pfeiler kommt eine Pfette zu liegen, und auf dieser liegen Balken, die sich an das Kehlgebälke des Hauses anschließen.

Das Dach vom Kühlgebälk an, bis zum Hauptgesimse, bleibt dabei mit Ziegeln bedeckt, und nur da, wo die Balken durch das Ziegeldach auf das Kehlgebälke gehen, muß man sie wohl verwahren, daß keine Näße auf den Boden eindringen kann. —

Die Balken einer solchen Altane werden überbrettert, und das Wasser, welches durch die Fugen rinnt, fallt auf das darunter befindliche Ziegeldach. Dergleichen Altanen sind oft 40 — 50 Fuß lang und 20 bis 30 Fuß breit. —

Wenn man einen solchen Platz zu einem Kühlschiff benützt, so gewinnt man

1) im Bräuhause selbst den Raum, den bisher das Kühlschiff eingenommen hat.

2) Erhält die neue Kühl auf jeden Fall, einen freien Platz, der sich besonders für ein Kühlschiff eignet.

3) Geht das Abkühlen schnell vor sich, und man erspart an Zeit.

4) Die Person, welche vorher zum Abkühlen, das heißt zum Rühren des Biers, benützt wurde, kann in kurzer Zeit das Aufpumpen besorgen.

5) Da das Bier in Rinnen vom Kühlschiff in den Gährkeller gelassen werden kann, so hat man auch von der Seite keinen größern Aufwand zu besorgen.

6) Der Raum, welchen das neue Kühlschiff einnimmt, war vorher gar nicht, weder zum Bräugeschäfte, noch sonst zu einem Bedarf benützt, und man gewinnt dadurch eine bedeutend große Fläche

Dergleichen Altanen kann man gegen die Hinterseite des Gebäudes anbringen. Dadurch wird die Aussenseite eines Hauses nicht verunstaltet, und kein Nachbar wird eine Einwendung dagegen machen können.

Die Kosten, welche man auf ein so erhöhtes Gerüste, für das Kühlschiff, verwenden muß, sind gegen die Vortheile gering, die dadurch erwachsen.

Damit aber das Kühlschiff nicht ohne Bedeckung und unter freiem Himmel steht, ist über die ganze Altane ein leichtes Dach herzustellen. Man legt nämlich auf die Balken, die den Fußboden der Altane machen, starke Schwellen auf allen vier Seiten. In diese werden Säulen von Holz eingelocht und auf

diesen

diesen Pfetten angebracht. Damit sich das ganze Gebäude nicht verschieben kann, muß man Schubbiege auf allen vier Seiten anbringen.

Auf diese Pfetten kommen nun Balken und Sparrn, das heißt ein leichter Dachstuhl. Das Dach kann mit Schindeln, Brettern oder mit Ziegeln bedeckt werden. Schindel und Bretter sind leicht, aber nicht so feuersicher als Ziegel.

Um dem freistehenden Gebäude eine große Dauerhaftigkeit zu geben, kann man zu den stehenden Säulen und auch zu Schwellen Eichenholz anwenden und dieses mit Oehlfarbe anstreichen.

Daß eine solche Altane, ohne Nachtheil für das Gebäude errichtet werden kann, davon kann man sich hier täglich überzeugen.

Die auf das Kehlgebälke aufzulegenden Balken, kann man auch im Innern des Bodenraums durch Säulen unterstützen, oder sonst auf eine Art befestigen, daß das Gebäude auf keinen Fall leidet.

Wenn man ein so verstecktes Kühlschiff nicht in die Höhe verlegen will, so muß man sich auf eine andere Weise helfen, um das Abkühlen der Würze zu beschleunigen. Man kann nämlich frisches Wasser in metallenen Röhren durch das Kühlschiff leiten, wovon schon früher gehandelt worden ist.

Je beschränkter der Raum in einem Bräuhause ist, desto mehr hat man Ursache auf eine gute Eintheilung zu sehen.

Wenn man den Keimboden und den Gährkeller nicht einige Fuß tief in die Erde legen könnte, weil

Wasser zu befürchten ist, so muß man wasserdichte Mauern führen und das früher beschriebene Estrich in Anwendung bringen.

Ferner, wenn dem Sudhause, die erforderliche Höhe nicht gegeben werden kann, so muß man viele Zuglöcher und Dampfschlöthe anbringen, wovon ebenfalls schon früher die Rede war.

Ist in einer solchen beschränkten Bräuerei der Welkboden nicht so gut, daß das Malz zur Darre vollkommen vorbereitet werden kann, sondern, daß es noch ziemlich feucht in den Darrofen gebracht werden muß, so hat man die Malzdarre mit vielen Oeffnungen zu versehen und Dampfschlöthe anzubringen, daß sich die Dämpfe so schnell als möglich entfernen, damit sie sich nicht in Tropfen anhängen, herunter fallen und das Malz verunreinigen.

Vorzüglich muß man dann auf eine angemessene Höhe der Malzkammer sehen und sie nicht unter 12 Fuß anlegen.

Ferner ist es unter solchen Umständen gut, wenn die Darre so groß als möglich gemacht wird, um das noch etwas feuchte Malz besser ausbreiten zu können. Das oben berechnete Verhältniß, muß man dann auf alle Fälle annehmen.

Wenn der Baumeister nur zum Theil vom Bauplatz abhängig ist.

Ein Baumeister ist dann nur zum Theil von einem Bauplatz abhängig, wenn ihm nur die Richtungslinien für das Gebäude gegeben sind.

Diese Richtungslinien werden mehrentheils durch

die Strassen bestimmt, an welche das Gebäude gesetzt wird. Uebrigens aber treten keine Hindernisse ein, welche den Baumeister abhalten eine Disposition zu treffen wie er soll und will. —

In einem solchen Falle kann man schon dahin sehen, daß alle einzelnen Theile zum Ganzen passen, daß jeder Platz hinlänglich geräumig, und daß, der ganze Bau nach richtigen Grundsätzen ausgeführt werde. Daher läßt sich hier das Meiste anwenden, was ich bisher über Bräuereien vorgetragen habe.

Auch hier ist die erste Frage die, in welche Seite des Gebäudes kann das Kühlhaus verlegt werden?

Hat das Haus die Richtung gegen Mittag, so wird das Kühlhaus den Theil gegen Mitternacht einnehmen müssen. Hat die Hauptseite die Richtung von Mittag gegen Norden so kann man ebenfalls dem Kühlhaus den Theil gegen Norden einräumen.

Ueberhaupt muß man darauf sehen, daß die herrschenden Winde eine Gegend des Kühlhauses bestreichen können.

Ferner muß man für das Kühlhaus eine solche Lage herauszubringen suchen, daß es von drei Seiten eine freie Lage bekommt, damit in die Umfassungsmauern Fenster und andere Oeffnungen angebracht werden können.

Der Hanpteingang in ein solches Gebäude muß dann in der Fronte gegen die Strasse angebracht werden. Rückwärts kommt dann ein Hof, und auch zu diesem, müssen besondere Thüren führen, um Holz u. dgl. ohne Umweg herbeischaffen zu können.

Hier wird man sich schon in Hinsicht des Platzes so weit ausdehnen können daß der Hof von den zu einer Bräuerei gehörigen Nebengebäuden eingeschlossen werden kann, und dadurch entsteht manche Bequemlichkeit für das Geschäft des Bräuwesens.

Wenn der Baumeister ganz unabhängig von dem Bauplatz ist, worauf ein Bräuhaus gebaut werden soll. —

Wenn dem Baumeister keine Richtungslinien zur Stellung seiner Gebäude gegeben sind, so hat er vollkommen freie Wahl.

In einem solchen Fälle würde ich dem Hauptgebäude eines Bräuhauses die Richtung von Nord- nach Süd-West geben. Das Hauptgebäude würde ich mit zwei Flügeln versehen. In den einen käme der Keim- und Welkboden aufeinander, in den andern die Kühle und der Gährkeller. Dann käme eine freie Seite der Kühl nach Süd-West, die zweite nach Nord-West und die dritte nach Nord-Ost. Die Wohnungen würden dann die angenehme Lage nach Osten und Süden erhalten. Die größere Seite des Sudhauses hätte die Richtung nach Süd-West.

Es ist allerdings wichtig einem Gebäude eine solche Lage geben zu können, und wenn dann noch die übrigen Umgebungen dazu passen, so wird dadurch manches Gute erzweckt. —

Tritt ein günstiger Umstand ein, so muß man ganz neue Wege anlegen, und diese müssen dann,

was natürlich ist, nach dem Gebäude und der Lage desselben gerichtet werden.

Dann hat der Baumeister ein gewonnenes Spiel; alles steht ihm dann zu Geboth und er kann ein Gebäude aufführen, welches in keiner Hinsicht etwas zu wünschen übrig läßt. —

Allgemeine Regeln, welche nun ferner zu beobachten sind.

Hat ein Architekt den Auftrag erhalten ein neues Bräuhaus-Gebäude aufzuführen, so wird er zuerst, was er bei jedem Bauwerk thun muß, den Baugrund untersuchen.

Diese Untersuchung ist vorzüglich bei einem Bräuhause, der Keller wegen wichtig, denn man muß wissen, wie tief man in den Boden gehen darf, ohne auf Wasser zu kommen.

Hat man Ursache zu einigen Zweifeln, so muß man die Erdschichte, so weit und tief untersuchen, als man die Keller anlegen will. Es ist nicht hinreichend die Untersuchung mit einem Erdbohrer vorzunehmen, sondern man muß an verschiedenen Stellen nachgraben lassen und zwar Löcher von 8 — 9 Fuß lang und breit anbringen.

Findet man die Erdschichte von einer solchen Beschaffenheit, daß man nicht glauben sollte Wasser zu bekommen, so hat man einen sichern Anhaltspunkt. Inzwischen soll man die gemachten Vertiefungen noch offen lassen und nachsehen, ob sich nicht in kurzer Zeit Wasser zeigt, denn man hat aus dem was ich

bereits über Keller vorgetragen habe, gesehen, daß sich in solchen Vertiefungen späterhin Wasser einfinden kann. —

Wenn man die Erdschichten au feine solche Art, untersucht und findet, daß auf eine Sandschichte, eine Schichte Thon folgt, so kommt gewöhnlich Wasser. Dann hat man schon geeignete Maasregeln zu treffen, und die Keller auf irgend eine Art zu verwahren.

Ist die Erdschichte stark mit Sand gemischt, so ist man auch nicht ganz sicher, daß der Keller vollkommen trocken bleibt.

In einer Thon oder Lehmschichte zeigt sich nicht leicht Feuchtigkeit. —

Nach der Untersuchung des Baugrundes zu einem Bräuhause; wird der Architekt zunächst für die Herbeischaffung eines guten, dem Baugeschäfte zuträglichen Wassers sorgen.

Die Untersuchung der Güte des Wassers gehört dem Chemiker; hier ist blos die Rede

1) von der Möglichkeit der Herbeileitung,
2) von der Art, wie es herbei geleitet werden soll,
3) von der nöthigen Menge des Wassers und von der Auffüllung desselben,
4) von der Vertheilung des Wassers, zu verlangten Zwecken und dann
5) kann auch der Baumeister zur Verbesserung des Wassers beitragen, in so ferne Bauwerke dazu nöthig sind.

Alle diese Punkte werden weiter unten erörtert werden; hier genügt schon, wenn man weiß ob das

nöthige Wasser herbeigeführt werden kann. Davon hat sich der Baumeister, durch ein vorzunehmendes Nivellement zu überzeugen, und dann erst kann er zur weitern Entwerfung des Planes schreiten.

Nun muß alles aufgenommen werden, was zu dem künftigen Bau gegeben ist, damit keine Fehler entstehen, die dem Bauwerk nachtheilig werden können.

Zur Entwerfung eines Bauplans sind dem Baumeister folgende Stücke gegeben.

I. Der ganze Bauplatz.

II. Die Richtungslinie der Gebäude.

III. Der Umfang der Gebäude. Wenn der Umfang des Gebäudes berechnet werden soll, so muß dem Baumeister gegeben werden

a) der Betrieb einer Bräuerei, das heißt: es muß angegeben werden, wie viel Lagerbier gesotten und consumirt werden kann.

b) Ob auch weißes Bier gesotten werden kann.

c) Ob mit der Bräuerei eine Branntweinbrennerei verbunden werden soll.

d) Ob eine Essigsiederei damit in Verbündung kommt.

e) Ob eine besondere Schenke dazu nöthig ist, und wie stark diese allenfalls betrieben werden kann.

f) Ob für den Bräumeister eine besondere Wohnung eingerichtet werden muß.

g) Ob für einen Rechnungsführer eine Wohnung, oder allenfalls ein Arbeitszimmer im Bräuhausgebäude einzurichten ist.

h) Ob viele Keller in den Bräuhausgebäuden untergebracht werden müssen, oder ob

i) ein besonderer Lager- oder Sommerbierkeller vorhanden ist, oder erst gebaut werden muß.

k) Ob auf alle Nebengebäude Rücksicht genommen werden muß. Diese Nebengebäude sind folgende:

1) die Faßremisen mit der Büttnerei,

2) die Holzremisen,

3) eine besondere vom Wasser, von Pferden oder Ochsen getriebene Schrottmühle,

4) besondere Mastställe und Ställe für Melkkühe, Schweine ꝛc. Wenn mit einer großen Bierbräuerei keine Feldökonomie in Verbindung ist, was allenfalls in einer Stadt seyn kann, dabei aber die Mastung mit dem Bräuhause verbunden ist; so muß doch

5) für Scheuern zum nöthigen grünen Futter gesorgt werden.

Unter die, einem Baumeister gegebenen Stücke gehören ferner:

IV. Die Steine, welche zum Gebäude verwendet werden können. Dabei entsteht die Frage: Sind in der Gegend wo gebaut werden soll Werksteine vorhanden?

Können die Mauern von Bruchsteinen oder Brocken aufgeführt werden?

Sind durchaus Backsteine anzuwenden?

V. Der Kalk und Sand.

VI. Holz, sowohl Stämme als gute Gattungen Schnittwaren.

Hat der Baumeister alles dieses ausgemittelt, und ist von allem gehörig unterrichtet, so muß noch ein Punkt festgesetzt werden, welcher Bezug auf das Gebäude hat und dieser ist folgender:

Ist der Besitzer der Bräuerei selbst Bierbräuer? Ist er es nicht so wird er eine besondere Wohnung haben, und dann erleiden die Gebäude keine weitere Ausdehnung. Ist er aber selbst Bräuer, so muß auf seine Bedürfnisse in Ansehung der Wohnung Rücksicht genommen werden. —

Dann muß vielleicht eine größere Wohnung eingerichtet werden —

Nun wird der Architekt alle Hilfsmittel zur Entwerfung seines Planes haben, und darnach ist er im Stande, seine Anordnungen zu treffen.

Wenn alle die einzelnen Theile eines Bräuhauses, in welchem die beim Bräuwesen vorkommenden Geschäfte betrieben werden, zur ebenen Erde in einer Reihe aufeinander folgend zu liegen kommen, so entsteht dadurch ein langes Gebäude.

Eine solche Ausdehnung aber ist nicht die vor-

theilhafteste, weil eine Uebersicht über das Ganze dadurch erschwert werden muß.

Daher muß sich der Architekt bestreben hier eine Abkürznng hervorzubringen. Diese Absicht aber wird erreicht, wenn man ein Hauptgebäude mit zwei Flügeln anlegt. —

In dem einen Flügelbau kommt dann die Kühl mit dem Gährkeller, und an diese stößt das Sudhaus mit der Schürgrube. Da man für die Branntweinbrennerei keine besondere Schürgrube anlegen will, so muß nun das Branntweinhaus folgen.

In dem andern Flügel kommt dannn die Mulzerei, oder der Keim- und Welkboden aufeinander.

In dem Hauptbau wird dann noch Raum für andere Zwecke bleiben, z. B. für die Einspreng, für eine Essigstube u. s. w.

Der Haupteingang ist im Hauptgebäude und dazu sollen die nöthigen Vorplätze vorhanden seyn.

Wird weißes Bier gesotten, so muß in dem Sudhause eine zweite Pfanne angebracht werden können. Eben so muß auch für die Kühl gesorgt werden.

Hier wurde schon zum Voraus gesagt, daß eine Branntweinbrennerei angelegt werden muß. Daher liegt diese, in Hinsicht der Größe ihres Betriebs, oder der Anzahl Häfen, berechnet, unmittelbar an der gemeinschaftlichen Schürgrube. —

Wird eine Essigsiederei nicht ins Große betrieben so sind eine, oder zwei Essigstuben vollkommen hinreichend.

Schon in einem heizbaren Zimmer kann man

bei einer Bräuerer eine beträchtliche Menge Essig fabriziren. —

Wenn zu einem Bräuhause eine besondere Schenke gehört, so muß wenigstens die sogenannte Gaststube zu ebener Erde liegen.

Der Architekt muß dabei überlegen, ob es nöthig ist, die Wohnung des Wirths zur ebenen Erde, oder ein Stockwerk höher anzubringen. Ueberhaupt muß er auf die Ausdehnung einer solchen Wirthschaft, die geeignete Rücksicht nehmen.

Im Souterrain dieses Gebäudes, werden so viele Keller angebracht, als es möglich ist, so werden die, unter dem Hauptgebäude befindlichen Keller, als Schenkkeller, hinreichend seyn. Im Fall aber mehr Keller verlangt werden, als das Souterrain faßt, so muß man in dem Nebengebäude Keller anbringen, z. B unter den Faßremisen, unter der Faß-Binderei u. s. w.

Manchmal sieht man in den Bräuhäusern doppelte Keller übereinander. Dieß ist der Fall, wenn man in Hinsicht des Raumes für Keller, sehr beschränkt ist, und keine besondern Sommerkeller anlegen kann. Dann aber muß der Platz besonders dazu geeignet seyn, und der günstige Umstand eintreten, tief in den Boden zu können, ohne daß Wasser kommt. —

Ueber das Anlegen der Sommerkeller wird weiter unten mehr vorkommen.

Die Wohnung für den Bräumeister soll so situirt seyn, daß er das ganze Bauwesen leicht übersehen kann. In der Mitte des Gebäudes wird sie daher am vortheilhaftesten angebracht, wo sie sich zwischen dem Sudhaus und der Mulzerei befindet. Zu einer gewöhnlichen Wohnung für einen Bräumeister gehören 2 Zimmer, eine Küche, Kammer, Speisekammer, Magdkammer u. s. w. Dabei aber muß man sorgen, daß die Bräuknechte schicklich untergebracht werden können.

Am schicklichsten haben diese eine Kammer oder ein heitzbares Zimmer unmittelbar an der Wohnung des Bräumeisters.

Entweder ist eine große Bräuerei mit einem Oekonomie=Gut verbunden, oder sie hat eine bloße Mastung. Sie kann aber auch ohne Feld-Oekonomie und ohne Mastung bestehen, was in größern Städten oft der Fall ist.

Hat die Bräuerei ein Oekonomiegut, so wird der größte Theil des Gesindes bei dieser untergebracht, und dann ist mit dem Oekonomie-Gebäude, die Gesindestube und die Küche dazu, verbunden.

Hat die Bräuerei nur eine Mastung, und so viele Grundstücke, um grünes Futter zu bauen, so wird zwar ein Theil des Gesindes, in dem Nebengebäude untergebracht, aber dann muß in der Küche des Bräumeisters gekocht werden, und man muß im Bräuhausgebäude eine besondere Gesindestube, worinn gegessen wird, u. s. w. haben.

Auch im letzten Falle, wenn bei einer Bräuerei

weder Feld-Oekonomie noch Mastuug ist, muß im Bräuhause eine Gesindestube eingerichtet werden; denn ausser den Bräuknechten hat man doch noch anderes Gesinde, z. B. Knechte bei den Pferden, weil man bei einem Bräuhause, auf alle Fälle Pferde halten muß.

Im zweiten Stockwerke des Bräuhauses werden ausser der Wohnung des Bräumeisters, die Welkböden und die Malzdarre angebracht. —

In dem Bodenraum befinden sich die Malz- und Gerstenböden. —

Das Sud- und Kühlhaus gehen durch zwei Stockwerke. —

Hinter dem Bräuhause soll ein großer Hof liegen und in diesem werden Nebengebäude so angebracht, daß sie eines Theiles zur Umfassung des Hofes dienen.

Die Nebengebäude richten sich in Hinsicht ihrer Größe, nach dem Betrieb der Bräueri.

Die Faßremisen und die Büttnerei darf bei einem gut eingerichteten Bräuhause nicht fehlen.

Die Faßbinderei ist eine heitzbare Werkstatt, und dann soll noch dazu ein größerer Platz zur Bearbeitung großer Fäßer vorhanden seyn.

In der Faßremiese selbst wird das Werkholz für die Büttnerei aufbewahrt. Größere Vorräthe können auch im Freien und mit Brettern bedeckt liegen.

Die Faßremiese selbst, ist ein von Holz abgebundenes mit einem Ziegeldache versehenes Gebäude,

dessen Umfassungswände blos mit Latten verschlagen sind, damit die Luft durchstreichen kann. Auch der Bodenraum dieses Gebäudes kann zur Aufbewahrung der Fässer verwendet werden.

Wenn bei einem Bräuhause, ein mit einem Gebäude versehener Sommerkeller befindlich ist, so kann dieses entweder ganz, oder nur der Dachraum desselben, zur Aufbewahrung der Fässer dienen. Dadurch kann dann die Faßremise an Umfang vermindert werden.

Hat ein Bräuhaus keinen Sommer- oder Lager-Bierkeller, so kann man unter die Faßremiese, und unter die Binderei Keller anbringen. Dann aber muß dieses Gebäude ein paar Fuß vom Boden erhöht werden, damit dem Keller die nöthigen Zuglöcher gegeben werden können.

Oft wird dieser Platz zu blosen Schenkkellern benutzt, wenn das Hauptgebäude oft geräumig genug ist. —

Zu einer Bräuerei gehört ein großer Holzvorrath. Der größte Theil desselben wird auf irgend einem Platz unter freiem Himmel gelegt. Derjenige Theil aber, der gespalten, und bald gebraucht wird, kommt in die Holzremiese. Die Größe derselben hängt von örtlichen Umständen ab, und es kann dazu kein allgemeines Maas angegeben werden.

Im allgemeinen kann angemerkt werden, daß eine solche Remiese blos auf hölzernen Säulen stehen und mit einem Dache verwahrt seyn kann. Damit

sie die Luft durchstreichen läßt, wird sie blos mit Latten verschlagen.

Noch ist dabei anzumerken, daß eine Holzremise nicht weit von der Schürgrube des Bräu- und Brennhauses entfernt seyn soll, damit das Brennmateriale nicht weit herbeigeschafft werden muß. —

Sollte bei einer Bräuerei, verschiedener Umstände wegen, eine Roß- oder Ochsenmühle zum Schrotten des Malzes nothwendig werden, so müßte man auch dieses unter die Nebengebäude einer Bräuerei zählen, und sie erhält ihren Platz in diesem Hofe. Eine Ochsenmühle wird vortheilhafter als eine Roßmühle seyn.

Die Viehmastung wirft bei einer Bräuerei einen bedeutenden Gewinn ab, und daher verdienen die Mastställe aller Art, eine besondere Aufmerksamkeit.

Nicht nur die Schweine-Mastung, sondern auch die Zucht dieser Hausthiere, kann hier mit Nutzen betrieben werden.

Es müssen daher Satllungen für Mastochsen, so wie für die Schweinzucht angelegt werden.

Bei einer Bräuerei sind Pferde unentbehrlich. Wenigstens in unserer Gegend ist es eingerichtet, daß die Bräuer, den Zapfenwirthen das Bier zuführen müssen. Ferner muß von dem Gährkeller das Bier in die Sommerkeller gebracht werden.

Je nachdem die Bräuerei groß oder klein ist, müssen 2 bis 4 und noch mehr Pferde gehalten wer-

den. Daher müssen auch die Pferdestallungen ihren angemessenen Platz finden.

Futterböden müssen auf jedem Falle angebracht werden; aber sehr oft werden auch besondere Scheuern nothwendig seyn.

Der Architekt muß auch für diese in seinem zu entwerfenden Plan sorgen.

Wenn dem Baumeister die Materialien-Kunde überhaupt nöthig ist, so verdienen die zu einem großen Bauwerke anzuwendenden Steine, Sand, Kalk, Holz, u. s. w. seine besondere Aufmerksamkeit. —

Zur Entwerfung eines Planes, ist es nicht gleich, ob das Mauerwerk von Brocken, oder von Backsteinen aufgeführt wird; denn von dem ersten Materiale müssen die Mauern stärker werden, als vom letztern.

Die Fabrikation der künstlichen Steine wird ihm in mancher Rücksicht, wichtig seyn. Denn zu Gewölben u. dg. wird er eine besondere Gattung in Anwendung bringen.

Kalk und Sand, woraus das Bindemittel bereitet wird, haben einen mächtigen Einfluß auf das Mauerwerk und auf die künftige Dauer desselben.

Nicht alle Gegenden haben Kalk und Sand von gleicher Güte, und ist der Architekt nicht schon durch frühere Erfahrungen von ihrer Beschaffenheit überzeugt, so ist es nöthig, daß er sie durch Versuche und Theorie kennen lerne.

Baustämme und Schnittwaren, weichen zwar durch örtliche Verhältnisse nicht so sehr von einander ab,

daß sie merkliche Unterschiede, bei der Entwerfung der Plane zu Gebäuden, hervorbringen; aber in der Ausführung verdienen sie doch einer nähern Prüfung. — Welcher Baumeister will sich aber nicht im Voraus von dem überzeugen, was er leisten kann?

Meine Leser werden bei diesen Aeusserungen vermuthen, daß ich hier ein Gebäude, welches in einer, mir nicht ganz bekannten Gegend, aufgeführt werden sollte, und wozu mir der Entwurf des Planes übertragen wurde, im Auge habe. Und dieß ist wirklich der Fall.

Daher kann ich aus Erfahrung sprechen und mit Gewißheit angeben, welche Vorsicht dazu nöthig ist. —

Ich schmeichle mir, daß ich bisher die Grundsätze, wornach eine Bierbräuerei zu entwerfen ist, deutlich und erschöpfend vorgetragen habe, und nun komm ich zur Erklärung der vorliegenden Plane.

Die Bräuerei, wozu diese Plane gehören, ist von großem Umfange und es wird braunes und weißes Bier in derselben gebraut. Ferner gehört eine ziemlich ausgedehnte Branntweinbrennerei, mit vier Häfen dazu. Essig wird nur für den Hausbedarf in einer einzigen Essigstube bereitet.

Die Pfanne für das braune Bier hält 80 Eimer und die für das weiße 60.

Im Hauptgebäude ist eine Wohnung für den Bräumeister und eine Stube für die Bräuknechte angebracht. Der Besitzer des Bräuhauses hat eine

eigene mit diesen Gebäuden nicht in Verbindung stehende Wohnung. —

Das Gut, wozu diese Bräuerei gehört, hat eine starke Feld-Oekonomie; aber dem ohngeachtet ist mit dem Bräuhause eine besondere Ochsen und Schweinemastung und eine Schweinszucht verbunden. —

Zum Gut gehört eine Mahlmühle mit mehrern Gängen und daher ist keine besondere Schrotmühle nothwendig.

Ferner gehört zu dieser Bräuerei ein eigener von den Gebäuden entfernter Sommerkeller.

Auf die übrigen Nebengebäude, wurde wie wir weiter unten sehen werden, gehörige Rücksicht genommen.

Die Plane enthalten folgende Abtheilungen:

N. I. Ist das Erdgeschoß.
N. II. Das Geschoß zur ebenen Erde oder das erste Stockwerk.
N. III. Das zweite Stockwerk.
N. IV. Der Aufriß und
N. V. Der Durchschnitt.

Fig. II. ist der Grundriß des Stockwerkes zur ebenen Erde.

In das Innere des Gebäudes kommt man von der Strasse, durch die drei Thüren Lit. d. d. d. und zwar zuerst

auf einen großen Vorplatz Lit. e. der das Sud- und Malzhaus und die Branntweinbrennerei mit ein-

ander in Verbindung setzt. Dieser Vorplatz ist 62½ Fuß lang und 11 Fuß breit, und hat 687½ Quadratfuß.

Von diesem Vorplatz Lit. e. kommt man auf der einen Seite

in das Sudhaus Lit. f.

In diesem befinden sich zwei Pfannen, zwei Maischbottiche und zwei Grände und eine kleine Pfanne, um warmes Wasser zu haben.

Das Sudhaus ist 45 Fuß lang und 38 dergleichen breit. Die Quadratfläche, welche es einnimmt beträgt 1710 Fuß.

Pfanne, Maischbottiche und Grände nehmen ein Drittel dieser Fläche ein, und haben mithin einen Raum von 570 Quadratfuß.

Unter dem Sudhause befinden sich die Schenkkeller; aber so weit die Pfannen gehen, ist massives Gemäuer, und der Boden ausgefüllt, denn die Last der Pfannen würde einem Gewölbe schaden und wenn es auch sehr stark wäre.

Auch die Maischbottiche sind durch Pfeiler unterstützt, damit das Gewölbe keinen Schaden nehmen kann. Eine solche Vorsicht darf der Architekt nicht unterlassen; denn ich weiß aus Erfahrung wie sehr ein Bräuhaus leiden kann, wenn sie nicht angewendet wird.

In einem Sudhause wird viel Wasser verbraucht und daher muß auf jeden Fall, das unten befindliche Gewölbe, und das Pflaster, wohl verwahrt werden.

Wenn der Boden gehörig geebnet ist, so wird ein Estrich angebracht, wie ich es schon früher beschrieben habe, und auf dieses dann, ein gutes Pflaster gelegt. Im vorliegenden Fall besteht das Pflaster aus großen Steinplatten 6 Zoll dick, welche vorzüglich gut sind, weil sie wenig Fugen verursachen.

Ich habe gefunden, daß hier ein Lettenschlag nicht entsprechend ist, weil der Thon trocken wird und Risse bekommt, und weil die Schichte selten stark genug gemacht werden kann. Ein Estrich von 5 — 6 Zoll Dicke aber ist vollkommen hinreichend.

Zu den Gewölben des Sud- und Kühlhauses, dann des Keimbodens wurden leichte Steine angewendet. Es wurde nämlich unter den noch weichen Lehm, woraus die Steine geformt worden sind, fein geschnittenes Stroh gemischt, welches sich ausbrannte und die Steine leichter machte.

Die Röhrenleitung zum Sudhause ist so eingerichtet, daß in jede Bräupfanne das Wasser lauft, wenn man einen Hahnen öffnet.

Auch kann man von da, das Wasser in die Maischbottiche, durch anzulegende Rinnen leiten.

Ober den Pfannen ist ein Dampfschloth, welcher gemauert ist, angebracht. Dieser Dampfschloth hat unten einen sogenannten Mantel oder eine Kutte, wodurch der Dampf aufgefangen und in die Röhre, oder den Schloth geleitet wird.

Auch hier kann in die Mauer gegen die Schür-

grube und zwar in der Mitte der beiden großen Pfannen eine Vorrichtung zur Beleuchtung des Sudhauses, die früher beschrieben wurde, angebracht werden.

Von dem Sudhaus kommt man durch zwei Thüren in das Kühlhaus, wo die beiden Kühlschiffe g. h. stehen. Dieses Kühlhaus, liegt in einem Flügelgebäude und ist von drei Seiten frei, so daß eine hinlängliche Anzahl Fenster angebracht werden kann.

Die Richtung der hintern Seite des Kühlhauses geht gegen Norden.

Die Länge desselben = 27, die Breite = 26, und der Quadratinhalt beträgt 702 □.

Damit über den beiden Kühlschiffen ein hoher Raum entsteht, in dem die Dämpfe frei aufsteigen können, so geht das Kühlhaus durch zwei Stockwerke.

Von dem Sudhause geht eine steinerne Treppe in den Gährkeller, welcher sich unmittelbar unter dem Kühlhause befindet, der bei Erklärung Fig. I. weiter vorkommen wird.

Von dem vorbeschriebenen Vorplatze Lit. e. kommt man mittelst einer Thür auf den Vorplatz Lit. i.

Dieser hat eine Stiege von Holz, welche zu der, im zweiten Stockwerk befindlichen Wohnung des Baumeisters, führt, und dann eine steinerne Treppe, abwärts zum Keimplatz und in die Keller. — Die Länge dieses mit zwei Fenstern erhellten Vorplatzes beträgt 36 Fuß und die Breite desselben = 18. Mithin hat er zum Flächeninhalt 648 Quadratfuß.

Ferner kommt man hier in die Essigstube, Lit k. in welcher der Essig zum Hausbedarf bereitet wird. Diese ist 18 Fuß lang und 15′ breit. In diesem Raum haben wenigstens 8 Fässer Platz. Die Quadratfläche dieser Stube ist 270 Q. F.

An die Essigstube stößt die große Gesindestube Lit. l. Sie ist 18 Fuß breit und 21 dergl. lang, und hält 368 □ F. Hier hält sich das Gesinde im Winter auf, und in einem besonders dazu eingerichteten Kochheerd oder Kochofen wird gekocht. Dieser ist so eingerichtet, daß er eine Bratröhre und einen Grand für warmes Wasser enthält, welcher mit einem passenden Deckel geschlossenwird. Auf einer erhitzten eisernen Platte wird gekocht. Wird dieser Heerde im Winter gefeuert, so ist es nicht nöthig den Ofen zu heitzen, weil diesen vom Heerd Wärme mitgetheilt wird.

Dergleichen Kochheerde sind bei großen Oekonomien vorzüglich nützlich, denn man erspart sehr viel Holz dabei.

Wenn dergleichen Heerde und Oefen im Zimmer geheitzt werden, so reinigen sie die Luft, indem sie die Dünste aus dem Zimmer entfernen.

Von dem Vorplatz Lit. i. führt eine Thür auf den Welkboden Lit. m., welche 37′ breit und 45′ lang ist. Demnach enthält er eine Quadratfläche von 1666 □ F.

Des Gewölbes wegen, liegt der Malzboden drei Stuffen höher, als der Vorplatz Lit. i., und als die Einspreng Lit. n.

Von dem Hauptvorplatz Lit. e., kommt man mittelst einer Thür auf die Einspreng Lit. n. Von hieraus führt eine steinerne Treppe in den Keller, und eine Thür in den Keimboden.

Um das Malz von den Malzböden leichter hieher bringen zu können, geht eine Gosse oder eine hölzerne Rinne an der Mauer herab, an welche die Säcke untergehalten werden, um sie zu füllen. Der Einsprengplatz ist mit Backsteinen gepflastert. Er ist $34\frac{1}{2}'$ lang $19\frac{1}{2}$ breit, und schließt mithin eine Fläche von $672\frac{3}{4}$ □ F. ein.

Von der Einspreng geht eine Thür in den Hof, welche ein Oberlicht haben muß um den Platz zu erhellen.

Unmittelbar an der Einspreng liegt das Branntweinhaus. Dieses ist lang $34\frac{1}{2}$, breit $30'$ und faßt einen Flächenraum von 1035 □ Fuß. —

Dieses Brennhaus hat eine Thür vom Gang Lit. e., und einen Ein- und Ausgang in den Hof. In dem Brennhause sind angebracht, vier Branntweinkessel, mit den nöthigen Kühlfässern, und 4 große Maischbottiche.

Unter dem Brennhause befindet sich ein Keller und daher muß das Pflaster desselben, und das Gewölbe wohl verwahrt werden. Es bekommt ebenfalls einen Estrichschlag von Mörtel, wozu Kalk genommen wird, der stark mit Thon gemischt ist.

Dieses Estrichs wegen liegt das Brennhaus zwei Stuffen höher als der Gang oder Vorplatz Lit. e.

Von der Brennerei geht eine Thür in die Schür-

grube, welche allerdings Bequemlichkeit gewährt, weil man ohne einen großem Umweg der Kesselfeuerung nachsehen kann.

Auf die Kühlfässer und Maischbottiche kann Röhrenwasser geleitet werden, und dann ist dafür gegesorgt, daß das gebrauchte Wasser schnell abfließen kann.

Die Abzugsrinnen und Dohle gehen durch den Hof in einen unterirdischen Kanal, in welchem sich auch die übrigen Brunnenabfälle und das Wasser von den Dachtraufen sammelt.

Auf dergleichen Ableitungs-Kanälen muß der Baumeister sogleich bei der Anlage der Gebäude sehen, und möglichst dafür sorgen, daß sie im Winter nicht einfrieren und sich überhaupt nicht leicht verstopfen.

f. Bei Lit. o. ist die gewölbte, für das Bräuhaus und die Brennerei gemeinschaftliche Schürgrube angebracht.

Sie ist 3 Fuß tief in den Boden und daher gehen einige Stuffen hinab.

Von dieser Schürgrube aus, werden die zwei großen Pfannen im Bräuhause, der kleine Kessel, und dann die vier Branntweinkessel gefeuert.

Weil hier viele Feuerungen zusammen kommen, und weil hier auch der Darrofen geheitzt werden muß, so ist die Schürgrube deswegen groß angelegt worden. Sie ist $27\frac{1}{2}'$ lang und $10\frac{1}{2}$ Fuß breit. Ihr Flächeninhalt beträgt $288\frac{3}{4}$ □. Das Gewölbe endiget sich in einem großen Rauchfang, der im Fürst des Gebäudes hinaus geführt ist.

Die Schürgrube hat einen Eingang vom Hauptvorplatz Lit. e., und einen in den Hof. Der letzte ist deswegen angelegt um das Holz aus den Remisen ohne Umwege hieher bringen zu können. —

Unter der Schürgrube ist kein Gewölb, weil sie tiefer in den Boden gelegt werden muß als die übrigen Theile des Bräuhauses.

Fig I. enthaltet den Grundriß vom Erdgeschoß.

Von dem Fig. II. Lit. i. beschriebenen Vorplatz führt die Treppe Lit. d. Fig. I., erstlich:

in den Schenkkeller Lit. e. und zweitens

in den Keimplatz Lit. f.

Der Keller Lit. e. hat von zwei Seiten Fenster. In der Mitte ist ein Pfeiler, auf welchem die Kreutzgewölbe ruhen. Hier kann eine bedeutende Menge Schenkbier aufbewahrt werden, denn der Flächeninhalt desselben beträgt nach Abzug der Treppe und der Grube für den Abtritt, 1168 Quadratfuß.

Die Abtrittgrube muß sehr wohl verwahrt werden, damit keine Unreinigkeit in den Keller dringen kann.

Von diesem Keller könnte durch einen Lattenverschlag, ein Theil für den Bräumeister zum Hausbedarf übergeben werden.

Diese Einrichtung ist dann nothwendig, wenn der Bräumeister verheirathet ist und seine eigene Haushaltung führt. Ist dieß der Fall, so wird eine Ab-

theilung, welche 200 Quadratfuß beträgt, hinreichend seyn. —

Von der steinernen Treppe Lit. d., kann man auch zum Keimplatz Lit. f. kommen. Hier steht der Weichkasten. Bei Lit. a. und bei c. c. sind die Oeffnungen in dem Gewölbe, durch welche das Malz auf den Welkboden mit Wurfschaufeln geworfen wird.

Alle Fensteröffnungen des Keimplatzes, werden mit doppelten Fenstern, und von aussen mit Läden verwahrt. Da dieser Platz so viele Fenster hat, so könnten einige zugemauert werden; allein, da sie eben so gut mit doppelten Fenstern verwahrt werden können, und da man gerne viel Licht bei dem Geschäfte des Malzens hat, so sind sie keineswegs als überflüssig anzusehen.

Der Keimplatz ist $44\frac{1}{2}$ Fuß lang, 35 dergl. breit, und hat nach Abzug des Weichkastens einen Flächenraum von 1417 □.

Von der Einspreng Lit. n. Fig. II. geht eine steinerne Treppe Lit. g. Fig. I. in den Keller Lit. h.

Dieser lange Platz kann füglich als ein Schenkkeller angesehen werden und im Nothfall könnte man eine doppelte Reihe Fässer anlegen. Weil der Raum schmal ist, so kommt der Bogen des Gewölbes so hoch, daß zwei Fässer aufeinander gesattelt werden können, wodurch viel Raum gewonnen wird. Die Länge dieses Platzes beträgt 62 Fuß, die Breite 10, und mithin hält er 620 Quadratfuß.

Die Kellerabtheilung Lit i. kann ebenfalls für

einen Schenkkeller bestimmt seyn. Im vorliegenden Fall aber ist hier ein Essigkeller, die Länge desselben ist 34 und die Breite 19. Folglich hat er 646 Quadratfuß.

Lit. k. ist ein Gewölbe unter dem Branntweinhaus, und dieses kann auch zum Branntweinkeller bestimmt werden. Derselbe ist 34 Fuß lang und $29\frac{1}{2}$ Fuß breit. Der Quadratinhalt beträgt 1003 Quadratfuß, und hier kann eine ansehnliche Menge Branntwein niedergelegt werden.

Von dem Keller Lit. h. kommt man weiterhin in den Schenkkeller Lit. b., welcher in dem Sudhause befindlich ist.

Hier sind drei massive Pfeiler Lit. m. n. und o. angebracht, welche zu Befestigung des Gewölbes dienen und die oben befindlichen Maischbottiche tragen. Die Gewölbbögen von m. nach n., von n. nach o. und von o. bis an die Hauptmauer liegen tiefer als die übrigen Wölbungslinien, damit die Grände im Sudhause tiefer herab und dem obern Pflaster gleich gelegt werden können. Bei dieser Einrichtung aber können die Zwischenräume von m. nach n. u. s. w. noch benutzt, und in diese Fässer gelegt werden.

Der Haupttheil des Kellers ist 45 Fuß lang und 17 Fuß breit. Der Nebentheil ist $19\frac{1}{2}$ Fuß lang und 12 Fuß breit. Der Quadratinhalt, ohne die Vertiefungen zwischen den oben gedachten Pfeilern beträgt 99 □ Fuß,

Von dem Sudhause Lit. f. Fig. II. geht eine Treppe in den Gährkeller Lit. p. Fig. I. Die von

von oben herabführende steinerne Treppe ist bei Lit q. zu sehen.

Der Gährkeller ist mit zwei steinernen Pfeilern versehen, welche das Gewölbe tragen. Die Felder zwischen den zwei Gurtbögen sind böhmisch herausgewölbt.

Ober dem Gährkeller ist, wie schon gesagt wurde, das Kühlhaus angebracht und da die Kühlschiffe etwas erhöht seyn müssen, so hat man hier den Raum benutzt und dem Gährkeller 2 Fuß mehr Höhe gegeben, wodurch derselbe sehr viel gewinnt.

Daher sind vom Sudhause Lit. f. Fig. II. vier Treppen in das Kühlhaus angebracht.

Die Fenster des Gährkellers liegen einander gegenüber, und daher kann die obere Luftschichte im Keller gereiniget und dadurch die Temperatur desselben nach Bedürfniß vermindert werden. Um aber auch das Eindringen der Kälte abzuhalten werden die Fensteröffnungen mit doppelten Fenstern verwahrt.

Bei Lit. r. ist eine Thür mit einer Treppe nach außen angebracht. Durch die Thür Lit. o. kommt das Bier in den Schenkkeller. —

Das Gährhaus ist 36′ breit und 36 Fuß lang. Der Quadratinhalt beträgt 1206 Quadratfuß.

Die hier aufgestellten Gährgeschirre sind weit und hoch und zu einem Sud reichen zwei dergleichen hin. Daher sind nun 14 Gährgeschirre angebracht. Sind aber kleine Bottiche vorhanden, so könnten in diesem Raum mehr als 14, allenfalls 18 □ 20 aufgestellt werden.

Fig. III. enthält den Grundriß vom zweiten Stockwerk.

Vom dem Vorplatz Lit. i. Fig. II kommt man mittelst der dort angebrachten Treppe, in das zweite Stockwerk, und zwar auf den Vorplatz Lit. a. Fig. III.

Dieser Vorplatz wird durch den Gang Lit. b. der ein Fenster in der Aussenseite hat hinlänglich erhellt.

Von dem Vorplatz aber kommt man zuerst in das Wohnzimmer des Bräumeisters Lit. c.

Aus diesem in das zweite oder Schlafzimmer Lit. d. Die Küche Lit. e. hat ihren Eingang vom Vorplatz a. Hier ist ein geräumiger Heerd zum kochen.

Bei Lit. f. ist eine kleine Speisekammer und bei Lit. g. ein Abtritt. Zu dieser Wohnung gehört dann die Magdkammer Lit. h., welche einen besondern Eingang hat.

Unmittelbar an dieser liegt das Zimmer für die Bräuknechte Lit. i., welches heitzbar ist. Dieses ist so geräumig, daß 3 — 4 Bettstätten Platz darin finden.

Unmittelbar an dieser Stube liegt noch eine kleine Kammer Lit. k., welche dem Bräumeister zu verschiedenen häuslichen Bequemlichkeiten dient.

Von dem Vorplatz Lit. a. kann man auf den ersten, mittelst einer Thür verschließbaren Welkboden Lit. l. kommen.

Hier befindet sich die Darre Lit. m., welche etwas erhöht liegt, und die zwei Fenster gegen die Aussenseite hat. —

In diese Darrkammer, welche 30 Fuß lang, 15 Fuß breit ist und einen Flächenraum von 458 Quadratfuß hat, wurde die Fig. G. und H. gezeichnete Malzdarre angebracht. Sie wird unten in der Schürgrube Fig. II. Lit. q. geheitzt. Die Umfassungs-Mauern der Darrkammer sind ganz massiv, und oben mit einem Gewölbe geschlossen, durch welches ein gemauerter Dampfschloth geht, welcher mit einem blechernen Schieber, woran ein, in die Darrkammer herabgehender Drath angebracht ist, geschlossen werden kann. Unten ruht sie auf dem Gewölb des Brennhauses, und daher ist sie vollkommen feuersicher, zumal da die Läden und Thüren von Eisenblech hergestellt wurden. —

Die Höhe der Darrkammer bis zum Gewölbe beträgt 10 Fuß. Zur sogenannten Sau kann man vom Welkboden aus kommen, und die Oeffnung dahin ist mit einer kleinen Thür von Gußeisen verschlossen.

Durch die Thüren kann das Malz unmittelbar vom Welkboden auf die Darre gebracht werden.

Auf dem Welkboden aber ist bei Lit. n. eine Oeffnung durch die Decke angebracht, durch welche das Malz auf den Boden zur Aufbewahrung gebracht werden kann.

Ferner ist auf diesem Welkboden die Hopfenpresse bei Lit. o. befindlich, welche durch den ersten Boden hinauf geht, und auf dem zweiten gefüllt und niedergeschraubt wird. — Unten ist die Thür, wodurch der Hopfen herausgenommen wird.

Bei Lit. q. ist die hölzerne Rinne vom Malz-

boden, welcher sich im untern Bodenraum befindet, zu sehen.

Von dem Welkboden Lit l. kommt man in den großen Welkboden Lit. q. Hier sind bei Lit. r. und s. die Oeffnungen im Boden zu sehen, durch welche die gequollene Gerste herauf gebracht wird.

Auf dem untern Welkboden Lit. m. Fig. II. kann die Gerste vom Keimplatz mit Schaufeln geworfen werden; auf diesen obern aber muß man sie in Körben ziehen.

Damit aus Unvorsichtigkeit niemand in eine solche Oeffnung fallen kann, werden sie mit Geländern eingefaßt.

Bei Lit. q. ist die Gerstenrinne vom obern Boden in dem Weichkasten zu sehen.

Das Sud- und Kühlhaus nimmt in Hinsicht der Höhe auch dieses Stockwerk ein, und daher können die Räume u. und v. hier nicht benutzt werden.

Von dem Vorplatz Lit. a. führt eine Treppe auf die Böden, wo Malz und Gerste aufgeschüttet wird, und diese steht unter dem Verschluß des Bräumeisters, weshalb auch nur eine einzige Treppe angebracht wurde.

Fig. IV. ist der Aufriß des Bräuhauses gegen die Strasse.

Dieser wird ohne Erklärung deutlich seyn.

Um die vielen Dachlucken, welche in einem Dache schädlich sind, zu vermeiden, habe ich hier ein Halb-

geschoß aufgesetzt, und in dieses die halbrunden Dachfenster angebracht.

Da bei der im Durchschnitt zu sehenden Dachverbindung, die Dachfläche noch steil genug bleibt, so entsteht dadurch, nicht nur ein gutes Dach, sondern die Aussenseite gewinnt auch sehr viel durch diese Erhöhung, und durch die gedachten halbrunden Dachfenster. Der obere Bodenraum erhält einige Dachster, wodurch dasselbe hinreichend erhellt wird.

Auf einem solchen Boden ist ein Zug, zum Aufziehen der Säcke nothwendig, und diesen brachte ich in der Mitte an, weshalb das Risalit eine Art Frontispice erhält, welche sich gut ausnimmt, und die zum Zugladen nöthige Höhe gewährt.

Künftig werde ich über die zweckmäßige Anlegung der Getreidzüge eine eigene Abhandlung liefern, und diese mit Zeichnungen erläutern.

Fig. V. ist ein Querdurchschnitt von dem Bräuhause und zwar nach der Linie x. y.

Lit. a. ist das Erdgeschoß mit dem schmalen Schenk- und dem Branntweinkeller.

Lit. b. ist das Branntweinhaus.

Lit. c. der Vorplatz.

Lit. e. der Welkboden mit

Lit. f. der Hopfenpresse.

Lit. g. ist der Hauptkamin von der Schürgrube.

Lit. d. die Malzdarre.

Lit. h.

Lit. d die Malzdarre.

Lit. h ist der Dampfschloth in der Malzdarre.

Lit. i ist der untere Gerstenboden, und

Lit. k der obere Gerstenboden.

Hier ist der ganze Dachverband, und bei Lit. l das Halbgeschoß zu sehen.

Ueber die zum Bräuhause nöthige Wasserleitung.

Untersuchung des Wassers.

Die Untersuchung des Wassers, in so ferne es zum Bräuwesen tauglich ist, gehört zwar in das Gebiet der Chemie; allein da dieser Gegenstand von so großer Wichtigkeit für das Bräuwesen ist, und da der Baumeister zur Reinigung desselben etwas beitragen kann, so soll das Wichtigste davon berührt werden.

Das Wasser löst alle Salze und gummigte Stoffe auf. Daher ist das Quellwasser oft mit fremden Theilen vermischt, welche es in der Erde aufgelöst hat.

Die fremden dem Wasser beigemischten Theile haben auf die Produktion des Biers einen bedeutenden Einfluß.

Hermbstädt gibt folgende dem Wasser gewöhnlich beigemischte Substanzen an. Sie bestehen

1) in kohlenstoffsaurem Kalk,

2) in schwefelsaurem Kalke oder Gyps,

3) in zerfliesbaren Salzen,

4) in kohlenstoffsaurem Eisen,

5) in Sumpfluft,

6) in Schwefelwasserstoff.

Wenn eine vorher noch nicht versuchte Quelle zu einem Bräuhause geleitet werden soll, so ist es allerdings nöthig, zuerst das Wasser zu prüfen. Man wird aber bald erkennen, ob eine Quelle fremde, dem Bräuwesen nachtheilige Substanzen mit sich führt, denn das reine Wasser muß weder Farbe, noch Geruch, noch Geschmack haben; es muß klar und durchsichtig seyn.

Zweifelt man an der Güte des Wassers, so ist eine chemische Untersuchung nothwendig, und es muß die Quantität der fremden Substanz ausgemittelt werden. Ist die Beimischung bedeutend, und kann man kein anderes Wasser haben, so muß auf eine Verbesserung desselben Rücksicht genommen werden.

Es kamen mir nur zwei Fälle vor, daß Quellen, welche zu Bräuereien verwendet werden sollten, unreines Wasser hatten, welche der Fabrikation des Biers nachtheilig waren.

Im ersten Falle hatte das Wasser einen etwas zusammenziehenden Geschmack, und die Farbe fiel kaum merklich ins Gelbe. Die Ursache davon war eine Eisenauflösung, denn es kam aus einer Erdlage, welche vieles Bohnerz enthielt.

Im zweiten Falle hatte das Wasser einen faulenden Geruch, und es kam aus einem Moorgrunde. Der Geruch war im Frühjahre merklicher als im Herbste.

Mit beiden Quellen hat man Verbesserungs-Versuche angestellt, welche so ziemlich gelungen sind.

Von der Verbesserung des Wassers.

Wenn man unreines Wasser hat, so soll man zuerst Proben im Kleinen machen. Dergleichen Proben aber sind leicht anzustellen, denn es ist nur nöthig, daß man solches Wasser durch kleingemachte, gut ausgeglühte Kohlen und reinen Sand filtriren läßt. Läuft das Wasser rein ab, so kann man zur Ausführung ins Große schreiten.

In einer Bräuerei aber ist sehr viel daran gelegen, das Röhrenwasser so hoch spannen zu können, daß es auf Pfannen und Bottiche läuft.

Will man aber eine Vorrichtung zur Reinigung einer ganzen Quelle anbringen, so geht dadurch, wie wir bald sehen werden, eine gewisse Höhe verloren. Es kömmt nur darauf an, zu untersuchen, ob das Wasser dann doch noch so hoch getrieben werden kann, als es nöthig ist.

Bei der vorgedachten eisenhaltigen Quelle war dieß wirklich der Fall, und es konnten auf eine Vorrichtung zur Wasserreinigung 5 bis 6 Fuß ohne Bedenken aufgeopfert werden.

Die Quelle war in eine mit Backsteinen ausgemauerte Brunnenstube gefaßt, und von dieser lief es in die hölzernen Röhren bis an den Ort der Bestimmung.

Nun wurde ein großer Kasten von starken eisernen Dielen, 6 Fuß lang, 6 Fuß breit und 3 Fuß tief

oder hoch abgezimmert, dieser mit eisernen Schauben und Bändern versehen, welche den Boden un. die Seitenwände zusammenhielten.

Der Platz, worauf der Kasten gesetzt werden sollte, wurde mit großen, gehauenen steinernen Platten belegt, und auf allen vier Seiten eine Schichte Quader gesetzt. Die Quader waren 11 Zoll hoch und breit. Damit sich aber die Werksteine und die Platten-Pflasterung nicht ungleich setzen konnte, hat man einen guten Grund herausgemauert. An der vordern Seite behielt die Quaderschichte eine Oeffnung von einem Fuß.

Auf diese steinerne Fassung wurde nun der vorbeschriebene Kasten gesetzt, so daß zwischen dem Boden desselben und dem Pflaster ein Zwischenraum von 11 Zoll blieb.

Durch den Boden des Kastens wurden viele Löcher gebohrt, und diese mit einer glühend gemachten runden eisernen Stange ausgebrennt.

In den Kasten kam dann eine kreuzweis übereinander gelegte Lage Lager-Stroh, und hierauf wurde der Kasten mit Sand angefüllt. Der ganze Kasten aber mit dem Pflaster kam so tief zu stehen, daß das Wasser von der Brunnenstube in solchen laufen konnte.

Von der obengedachten Oeffnung der Quaderschichte wurde wieder eine Brunnenstube 2½ Fuß tief, und 3 Fuß lang und breit ausgemauert, und von dieser erst die weitere Röhrenleitung angefangen. Nun lief das Wasser in den mit Sand gefüllten Kasten,

filtrirte durch den Sand und das Stroh, zog ſich auf das ſteinerne Pflaſter und von dieſem in die Brunnenſtube. Daher bekam das Pflaſter eine Neigung von 3 Zoll, gegen die gedachte Sammlung.

Durch dieſe Vorrichtung gieng zwar 5 Fuß Gefälle verlohren; da aber dem ohngeachtet das Waſſer noch ſo hoch getrieben werden konnte, daß es auf die Pfanne und Bottiche lief, ſo war im vorliegenden Fall leicht zu helfen.

Der bisher beſchriebene Waſſerreinigungs-Kaſten hat immer gute Dienſte geleiſtet; nur mußte der Sand von Zeit zu Zeit herausgeworfen und friſcher dagegen eingefüllt werden.

Ehe dieſe Vorrichtung hergeſtellt war, mußte das Waſſer in der Pfanne geſotten und dann eine Zeit lang auf die Kühl gebracht werden. Auſſerdem konnte kein gutes Bier producirt werden. —

Die obenangeführte Quelle, welche einen faulenden Geruch hatte, kam wie geſagt aus einem ſumpfigen Grunde. Dabei war kein Gefälle zu verlieren, und daher konnte man ſchwerer helfen.

Die Quelle war mit Brettern eingefaßt, welche Einfaſſung ſchadhaft war und das Waſſer ſtand 3′ 6″ hoch in der Sammlung. Die Hauptquelle kam in der Mitte der ſogenannten Brunnenſtube herauf und trieb feinen Sand in die Höhe. Auſſer dieſer waren noch drei Seiten-Aeſte vorhanden, welche etwas höher lagen und an der Seite herein ſikerten.

Da die Brunnenstube ohnehin schadhaft war, so hat man nachgegraben, wobei gefunden wurde, daß der sumpfige Grund 3 Fuß hoch war, auf welchen eine Sandschichte folgte. Auf den drei Seiten-Aesten hat man, bis auf die Sandschichte nachgegraben. Nun wurde, nachdem die Moorerde abgeräumt war, die Brunnenstube mit Backsteinen herausgemauert und den Seitenästen bedeckte Kanäle 6 Zoll weit und hoch gegeben, und diese mit Erde bedeckt.

Nach dieser Operation hatte das Wasser keinen faulenden Geruch mehr, und es war der Bräuerei zuträglicher.

Noch muß ich hier einer Vorrichtung zur Reinigung einer kalkhaltigen Quelle, welche ich gesehen habe, erwähnen und welche meiner Ueberzeugung nach, bei vorkommenden Fällen Nachahmung verdient.

Von dem Ursprung der Quelle, war kein Gefälle aufzuopfern. Die Quelle hatte eine steinerne Fassung 4 Fuß lang und breit und 3 Fuß tief In diese stieg das Wasser 3 Fuß und eben so hoch war die Brunnenstube mit reinem Sande ausgefüllt. Anfangs war das Gefälle der Quelle beträchtlich und schon nach 100 Fuß war 4 Fuß vorhanden. Auf diese Länge wurde die Quelle in hölzernen Röhren gefaßt und am Ende desselben ein steinernes Behältniß aufgemauert, 6 Fuß lang und breit und 4½ Fuß hoch.

Das Gemäuer bestand aus Backsteinen, und hatte zwischen zwei 1 Stein starken Mauern eine 6 Zoll dicke Lettenschichte. Auf diese Art war der Kasten

wasserdicht. Unten gieng die hölzerne Röhre in den Kasten und er füllt sich auf 4 Fuß Höhe. Auf diese Niveau war eine kleinere Abfallröhre, wie ein S gebogen eingelegt und unten ging diese in die weitere hölzerne Röhrenleitung.

Der Kasten blieb ohne Bedeckung und die krumme bleierne Röhre war mit Mauerwerk eingefaßt, damit sie von aussen nicht beschädigt werden konnte.

Durch diese Vorrichtung soll das Wasser bedeutend verbessert worden seyn.

Fernere Bemerkungen über Röhrenleitungen.

Hat man eine Quelle, welche zu einer Bräuerei geleitet werden soll, rücksichtlich der Güte des Wassers geprüft, so muß man sich von der Möglichkeit versichern, ob sie auch zum Bräuhause geführt werden kann. Daher muß man ein genaues Nivellement vornehmen. —

Da ich über Röhrenleitungen und über Wasserleitungs-Röhren eine besondere Abhandlung zu liefern gedenke, so will ich hier nur noch einiges über diesen Gegenstand vortragen.

Jedem Bräuhause wird eine bedeutende Menge gutes Wasser willkommen seyn. Ist dem Augenschein nach, schon Wasser genug vorhanden, so ist es nicht bestimmt nöthig, das Volumen, welches zu Gebothe steht zu messen; allein es wird doch gut seyn, wenn man weiß, wie viel man Wasser hat. Ist das Wasservolumen unbedeutend, so muß es gemessen werden,

um es gehörig vertheilen, und jedem besondern Zweig der Bräuerei ein gewisses Verhältniß zutheilen zu können. Da man in allen Theilen eines Bräuhauses nicht zu gleicher Zeit Wasser nöthig hat so wird eine Abtheilung zugestellt, um einer andern mehr geben zu können. —

Durch eine Zusammenführung mehrerer Quellen kann man eine Hauptleitung verstärken, und daher soll man kein Mittel unversucht lassen, diesen Zweck zu erreichen.

Ehe man zu einer neuentdeckten Quelle die Röhrenleitung anlegt, muß man sich versichern, ob die Quelle auch beständig ist, oder ob sie in gewissen Zeiten abnimmt.

Wenn eine Quelle in einem schattigen Walde entspringt, so kann sie weit schwächer fließen, wenn der Wald abgetrieben und zu Ackerland verwandelt wird.

Quellen in sumpfigen Gründen nehmen ebenfalls ab, wenn der Sumpf ausgetrocknet und kultivirt wird.

Diese Umstände hat man daher bei der Aufsuchung einer Quelle zu berücksichtigen, und nicht früher die Leitung anzulegen, als bis man Gewißheit hat. —

Es sind mir schon Beispiele vorgekommen, daß unter den vorgedachten Umständen Quellen ganz ausgeblieben sind, und daß man dann zu gegrabenen Brunnen seine Zuflucht nehmen mußte.

Von den Lager- oder Sommer-Kellern.

Ein guter Sommerkeller ist ein wesentlicher Theil eines Bräuhauses. Selten kann man einen Keller von so großem Umfange in dem Hause, oder in der Nähe desselben haben, und daher sind sie gewöhnlich von der Bräuerei entfernt.

In Städten muß man sich nach der Lage des Hauses richten, und Bräuhäuser legt man da an wo man das nöthige Wasser dazu hat. Lagerbierkeller aber erfordern eine hohe Lage, weil man sie tief in die Erde gräbt. —

Hier in Augsburg z. B. sind die Lagerbierkeller in dem höhern Theil der Stadt, und da die Erdfläche, welche man dazu hat, oft sehr beschränkt ist, so gräbt man sie tief in den Boden, und legt zwei, bis drei Keller übereinander an.

Es ist aber immerhin besser, wenn man nur einen Keller macht, und diesem eine höhere Erdschichte über dem Gewölbe läßt.

Dergleichen Keller werden von oben herab gegraben, die Widerlager ausgemauert und gewölbt.

Dazu will ich einige praktische Regeln hier beifügen.

Wenn man den ganzen Erdstock nach der Länge und Breite des Kellers, aushebt, so müssen die senkrecht stehen bleibenden Erdwände mit Brettern und Hölzern abgebölzt werden, damit das Erdreich nicht einstürze. Hat der Keller, wie es hier oft der Fall

ist eine bedeutende Breite, so ist das Abstreifen mit Hölzern beschwerlich, und die Arbeiten werden dadurch aufgehalten, vorzüglich dann, wenn man 20 und noch mehr Fuß in die Erde graben muß.

Man gräbt daher nur 12 Fuß breit die Erde aus und dann kann man auf diese geringe Weite, mit aller Sicherheit abbolzen, indem man an den senkrechten Erdwänden Bretter aufstellt und Hölzer einspannt.

Nachdem der Grund und das Widerlager heraus-gemanert ist, wodurch die Erdwände vom Gemäuer gehalten werden, hebt man den übrigen Erdstock aus. —

Jeder solche auszugrabende Keller muß eine Bedeckung erhalten, damit sich kein Wasser hineinsetzen kann, wodurch das Mauerwerk verdorben wird. Besonders hat man diese Vorsicht nöthig, wenn das Kellergewölbe über Winter nicht hergestellt werden kann.

Man soll sich überhaupt hüten, daß auch ausserdem kein Wasser in den ausgegrabenen Keller dringe.

Ich habe ein Beispiel, daß einmal diese Vorsicht ausser Acht gelassen wurde, und zur Winterszeit drang an die hintere Seite, bei welcher das Erdreich hoch war, Wasser durch die Kellerlöcher in den innern ausgegrabenen Raum.

Das Gebäude stand auf einem Lehmboden, und dieser wurde so durchweicht, daß ein Pfeiler der in die Mitte kommen sollte, ein 6 Fuß tiefes Grundgemäuer bekommen mußte.

Die Umfassungs-Mauern, welche schon hergestellt waren, haben jedoch nichts dabei gelitten.

Von oben herab gegrabene Keller müssen durchaus mit einem Gebäude, welches die ganze Länge und Breite desselben einnimmt, versehen werden, denn ansserdem dringt Wasser in die Erde und durch das Gewölbe Dadurch leidet das Mauerwerk und der Keller wird ungesund.

Wenn ein Keller Feuchtigkeit hat, und das Gemäuer tropft, so verderben die Fässer und die Reife springen vor der Zeit.

Hat aber ein Keller einen großen Umfang, so ist es kostbar denselben zu überbauen. Auf alle Fälle ist daher ein minirter Keller besser, als ein von oben herabgegrabener *)

Ein guter Sommerkeller soll folgende Eigenschaften haben

1) Er soll im Winter wärmer als die äußere Luft, und im Sommer sehr kalt seyn.

2) Das Gemäuer und das Gewölbe soll trocken seyn.

3) Dem Keller soll Luft gegeben werden können.

---

*) In meinem Handbuche der landwirthschaftlichen Baukunst, habe ich eine Anweisung gegeben, wie Keller minirt werden.

Diese Eigenschaften kann der Baumeister einem Keller geben,

1) Wenn er einen dazu geeigneten Platz auswählt und

2) wenn er denselben nicht von oben herab gräbt, sondern minirt.

Das Erste, was man bei der Erbauung eines Sommerkellers zu thun hat, ist die Auswahl des Platzes.

Dieser Platz soll, wo möglich gegen Norden liegen, und auf diese Seite muß der Eingang kommen.

Der Platz zu einem solchen Keller muß so hoch liegen, daß auf demselben noch eine Erdfläche von 30 Fuß zu liegen kommt.

Es ist gut, wenn auf der Höhe Schatten gebende Bäume stehen.

Wenn dem Keller die gehörige Tiefe gegeben wird, so muß es noch möglich seyn, denselben mit einem Abzugsdohl versehen zu können, denn es kann der Fall eintreten, daß sich eine Quelle zeigt, während gegraben wird.

Könnte diese nicht abgeleitet werden, so hätte der Keller, einen nicht zu verbessernden Fehler.

Nach diesem muß der Boden untersucht werden, in welchem der neue Keller gegraben werden soll.

Fester Sandsteinfelsen ist vorzüglich gut und unter allen Umständen verursacht die Herstellung ei-

nes solchen Kellers die wenigsten Kosten, indem es dabei nöthig ist, ein Gewölb herzustellen.

Sollten sich auch sogenannte faule Stellen in einem Sand=Steinlager finden, welchem zum Theil mit Gemäuer und einem Gewölbe nachgeholfen werden muß, so ist doch immer der größte Theil erspart.

Die meisten Sandsteinbrüche, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, waren von der Beschaffenheit, daß die ersten Felsenlagen mürbe und die Sandkörner ohne starken Zusammenhang waren. Weiter in die Tiefe wurde der Stein viel fester, und diese Lagen lieferten erst die brauchbaren Quader.

Man muß bei der Anlage eines Kellers in Sandsteinfelsen dahin sehen, daß die Schichte, welche ausgehöhlt wird, die gehörige Festigkeit habe. Deshalb muß man solche Keller in einer ziemlichen Tiefe anbringen.

Je fester die Steinart ist, in welche ein Keller gegraben werden soll, desto weiter und höher kann man auch denselben machen. In einer weichen Steingattung ist es nicht räthlich den Keller über 10 bis 12 Fuß weit und hoch anzulegen. Ist die Steingattung aber fest, so kann die Weite 16 Fuß und noch mehr betragen.

Indessen habe ich aus Erfahrung, daß schmale Keller, zur Aufbewahrung des Lagerbiers besser als breite sind.

Bei der Aushöhlung eines Felsenkellers, können nicht nur Sand und Mauerbrocken, sondern auch

Quader und Werkstücke gewonnen werden: und dadurch werden nicht selten die Kosten herausgebracht, welche auf die Herstellung des Kellers verwendet werden.

Nach dem Sandstein kommt fester Lehmboden, denn in diesen kann mit aller Sicherheit minirt werden.

Nach diesem kommt ein mit Lehm und Sand gemischter Boden, welcher zwar einige Schwierigkeiten mehr verursacht, als der vorige, aber dennoch unter die zu diesem Behufe geeigneten guten Erdarten, zu zählen ist.

Die meisten Schwierigkeiten verursacht Sand und Kies.

Um einen solchen Keller angraben zu können macht man zuerst einen Einschnitt in den Berg bis man so viele Höhe bekommt um mit dem Miniren anfangen zu können. Wäre die Erdschichte noch nicht hoch genug über den Keller, so muß man in die Tiefe graben und den Keller mit Treppen versehen. Ist die Erdschichte hoch genug, so kann der Keller gerade in den Berg hinein gehen, was freilich sehr bequem ist.

Ist es nicht möglich dem Kellereingang die Richtung nach Norden zu geben, so kann man, wenn der Kellerhals und der Vorkeller angelegt ist, dem Hauptkeller eine andere Richtung unter der Erde geben.

Der Kellerhals eines minirten Kellers, der auf alle Fälle von oben herab gegraben werden muß, ist

mit einem Kellergebäude zu versehen, damit der gedachte Hals unter Dach kommt. Ein solches Gebäude aber wird immer nützlich seyn, und ohne dieß auch nothwendig werden.

Der Eingang eines Sommerkellers soll mit Bäumen bepflanzt werden, welche demselben Schatten geben. Uebrigens wird dieser mit einer guten Thür verwahrt. Eine zweite Thür soll sich am Vorkeller und wieder eine am Hauptkeller befinden.

Ich habe wie gesagt aus Erfahrung, daß ein Keller von großer Höhe und Breite nicht so gut zur Aufbewahrung des Lagerbiers ist, als ein von geringerer Ausdehnung. Dieser Umstand kommt minirten Kellern gut zu statten, sie mögen in Felsen oder in die Erde gegraben werden.

In großen Kellern wird eine doppelte Reihe Fässer neben einander gelegt, so daß in der Mitte ein schmaler Gang bleibt. Auf diese Reihen kommen wieder etwas kleinere Fässe und dieses auf einander Lagern heißt man auch Satteln.

In einem schmalen Keller kommt nur eine Reihe Fässer und auf diese wieder, eine, so daß der Gang an der Seite bleibt.

Damit ein schmaler Keller das erforderliche Quantum Bier fassen kann, muß er in die Länge gezogen werden, oder es werden mehrere Aeste in der Erde angelegt.

Bei einem minirten Keller hat man den Vortheil, daß er nicht auf einmal, sondern nach und nach, vielleicht alle Jahre ein neues Stück herge-

stellt werden darf, wobei der schon fertige immer benutzt werden kann.

Ein minirter Keller kann 14 breit und 12 Fuß hoch seyn. Hat das Gewölbe dabei einen vollen Zirkel so bleiben noch 5 Fuß für die Höhe des Widerlagers und dann können 2 bis 3 Reihen Fässer, je nachdem sie groß oder klein sind, aufeinander gelegt werden. Der Gang an der Seite braucht nur 2 bis 2 $\frac{1}{2}$ Fuß breit zu seyn. Eine solche Breite kann dem Keller, wenn er in eine nicht ganz schlechte Erdschichte gegraben wird, noch füglich gegeben werden.

Manche Bierbräuer haben große Stellfässer, nämlich solche, welche nicht gelegt, sondern gestellt werden. Dergleichen Fässer aber sind dann nicht gut, wenn sie nicht auf einmal abgezapft werden.

Indessen ist so viel richtig, daß man mittelst Stellfässern mehr Bier in einen Keller bringen kann, als mit liegenden. Daher kommt es bei der Wahl der Fässer darauf an, ob der Keller geräumig genug ist oder nicht.

Man mag Stell- oder liegende Fässer haben, so muß der Keller mit Lagern versehen werden, worauf die Fässer zu liegen oder zu stehen kommen. Diese Lager sind Hölzer von 12—14 Zoll hoch und breit.

Keller, welche in Felsen minirt werden, können zu beiden Seiten, steinerne Sätze behalten, und die-

erhärtenden Cement verstrichen werden. Ueberhaupt soll man sich zur Versetzung der Steine ein gutes Bindemittel bereiten.

Entweder wird der Unterbau einer Wasserleitung von Quader hergestellt, oder von Backsteinen gemauert. In beiden Fällen muß man für gute Materialien sorgen, denn auch nicht alle Werksteine sind dazu dauerhaft genug. Es giebt eine Sandsteinstattung, welche sich durch die Einwirkung der Witterung auflöst, oder die durch den Frost zersprengt wird. Beide Gattungen sind zu Wasserleitungen nicht anzuwenden. Ist man Backsteine zu nehmen gezwungen, so müssen solche vorzüglich gut gebrennt seyn.

Ein solches Mauerwerk aus Backsteinen erhält dann keinen Verwurf, sondern die Fugen der Steine werden mit einem Cement ausgestrichen. Vorzüglich zu den äussern Schichten eines solchen Gemäuers muß man Steine auswählen, welche beinahe verglast sind, damit sie die Witterung nicht auflösen kann.

Wenn man zu einem Unterbau, einer Wasserleitung, keine dauerhaften Steine, entweder Werk- oder Backsteine bekommen kann, und wenn allenfalls die Höhe desselben, vom Boden bis zum Gerinne nur 6 — 8 Fuß beträgt, so kann man einen breiten Damm von Erde aufwerfen, und diesen wo es nöthig ist mit großen Durchlässen versehen, um das Unterwasser von einer Seite des Dammes auf die andere zu führen.

Ein solcher Damm muß aber zu beiden Seiten schiefe Abflächungen erhalten und wenigstens unter

einem Winkel von 45 Graden aufgeworfen werden. Die Basis wird daher viel breiter als die Kappe desselben.

Wenn man einen solchen Erddamm anwenden muß, so soll man solchen ein Jahr früher aufwerfen ehe das Gerinne darauf angebracht wird, damit er sich gehörig setzen kann. Bringt man aber das Gerinne früher darauf, so muß es nothwendig etwas senken, wodurch die Gleichheit des Bodens unterbrochen wird. —

Eine Wasserleitung in einem Kanal, soll von Zeit zu Zeit und wo es thunlich ist, Wasserfälle bekommen. Bei solchen Wasserüberfällen bringt man dann Schleusen an, um das Wasser abhalten zu können, daß es in dem Gerinne nicht weiter fließe, sondern über den Abfall gehe. Dergleichen Wasserüberfälle aber sind der Reperaturen wegen nothwendig, welche am Gerinne, oder an einem Unterbau künftig vorgenommen werden müssen.

Dergleichen Ueberfälle aber müssen sorgfältig verwahrt werden. Die dabei an den Seitenwandungen anzubringenden Oeffnungen müssen so lang werden, als das Gerinne breit ist, und diese muß man mit einer Aufziehfalle versehen.

Gewöhnlich liegen dergleichen Wasserüberfälle im Freien, und damit sie niemand aus Muthwillen ziehen kann, müssen sie auf irgend eine Art verschlossen werden können. Fällt das Wasser aus dem Gerinne hoch herab, so darf der Sturz nicht senkrecht erfol-

gen, sondern er muß nach einer Sinoide geleitet werden.

Das nach dieser Linie zu construirende Abfallbeet, kann von Werksteinen hergestellt, oder von Holz abgezimmert werden.

Zu einem hölzernen Gerinne ist Eichenholz das beste, nach diesem kommt Forlnholz.

Bekommt ein hölzernes Gerinne einen Unterbau, so ist es sehr gut, wenn dieser von Stein hergestellt wird, denn das Pfahlwerk verfault bald wo es in den Boden steckt. Auf einem solchen Mauerstock aber kann ein hölzernes Gerinne angelegt werden.

Der Boden eines hölzernen Gerinnes wird von 3 Zoll starken Dielen zusammengesetzt, und die Dielen dazu, wie bei einem Kühlschiff überfalzt.

Um diese aber fest zusammen zu halten, werden Zwingen von Eichenholz, allenfalls immer 8 Fuß auseinander gelegt. Hat ein Gerinne 3 Fuß in der Breite, so sollen die Zwingen 7 Fuß lang werden, damit diese auf beiden Seiten einen starken Vorkopf behalten.

Die Versetzung oder der Einschnitt in die Zwinge, in welche der Boden passen soll, kann 6 Zoll betragen. Mittelst dieser Vorköpfe können die Dielen, woraus das Bodengerinne besteht, fest zusammengetrieben werden. Die Seitenwandungen werden mit Nuthen auf den Boden gesetzt. Die Vorköpfe erhalten zu beiden Seiten kleine Pflaster, und diese werden mit Ueberschweifen oder Jochen verbunden.

Auf diese Art ist ein hölzernes Gerinne gut und dauerhaft hergestellt. —

Wenn ein Gerinne, um die Seitenwand=Höhe in den Boden versenkt wird, so kann es auch wie ein gewöhnlicher Kanal herausgemauert werden; nur muß man dann den Seitenwandungen eine schräge Richtung geben, so daß der Kanal unten enger als oben wird. —

Findet man guten Boden, so kann auch, wie ich schon erinnerte, eine Wasserleitung ohne alle Auswandung bestehen. -

Die Ufer eines solchen Kanals müssen unter einem Winkel von 45 Grade abgestochen werden.

Geht eine solche Wasserleitung durch Ackerfeld, oder durch Wiesen, welche im Herbst mit Vieh beweidet werden, so steht zu befürchten, daß die Ufer beschädiget werden. Am sichersten werden dergleichen offene Leitungen durch Wälder angelegt, und dann kann man sie allenfalls mit Seitendämmen verwahren. —

Wenn eine Wasserleitung von der Art, wie sie bisher beschrieben worden ist, an den Ort ihrer Bestimmung kommt, so kann das Wasser von selbst, und ohne mechanische Vorrichtung nicht zum Springen gebracht werden. Dann muß man erst das Wasser durch hydraulische Werke heben. Ist die herbeigeleitete Wassermenge größer, als zur Speisung der Brunnen nothwendig ist, und hat man sonst die nöthigen Gefälle, so kann man den Ueberfluß des Wassers zum Betriebe einer Maschine anwenden.

Ausserdem muß man das Wasser eines Baches, oder eines Flusses zur Betreibung eines Wasserwerkes zu bekommen suchen. Entweder wird dann das nöthige Aufschlagwasser aus einem Bach oder Fluß herbeigeführt, oder das Brunnenwasser muß an den Bach geleitet werden, welcher die Maschine bewegen soll.

Soll das Wasser sehr verzweigt und in mehrere Brunnen vertheilt werden, so thut man am besten, wenn man einen Wasserthurm anlegt, auf den die Wassermenge in ein Reservoir gehoben wird, von dem es wieder herabfällt und sich dann in spitzwinklichten Aesten vertheilt.

Von dergleichen hydraulischen Werken ist hier die Rede nicht und daher gehe ich zu den Röhrenleitungen über.

II. Von Wasserleitungen in Röhren.

Nach meiner Einsicht ist bei einer Wasserleitung in Röhren auf folgendes zu sehen:

1) auf das Terrain, durch welches die Leitung geführt werden soll, und

2) auf das Materiale woraus man sie herstellen will.

Bei dem Materiale aber hat man wieder folgendes zu berücksichtigen:

a. daß es dauerhaft und

b. daß es der Gesundheit nicht nachtheilig sey. —

Hat man eine gesunde, ergiebige Quelle, welche einen Ort zugeführt werden soll, so ist vor allem ein genaues Nivellement vorzunehmen; ergiebt sich dann hieraus, daß zu einer Wasserleitung hinlängliches Gefälle vorhanden ist; so muß auch der Boden, in den sie zu liegen kommen sollen, untersucht werden.

Das Steigen und Fallen des Bodens macht einige Vorsicht nothwendig, und diese besteht

1) in einer Auswahl der Röhren und
2) in der Art die Röhren zu befestigen.

Auch ist Sand und Moorgrund den Röhren, von welchem Materiale sie auch seyn mögen, nicht so zuträglich als Lehm oder Thon.

Bei einem schlechten Boden, sollte man, womöglich, für eine Thonschichte um die Röhre sorgen, weil der Thon den Zutritt der äussern Luft, mehr als jede andere Erdart abhält. —

Das Wichtigste aber, worauf man nun bei den Röhren zu sehen hat, ist ihre Dauerhaftigkeit.

Hölzerne Röhren sind in Hinsicht der Haltbarkeit die schlechtesten; auch in Betracht der Gesundheit sind sie nicht die vorzüglichsten, denn wenn sie mit der Zeit in Fäulniß übergehen, so theilen sie dem durch sie fließenden Wasser einen faulen Geschmack mit.

Wenn von der Dauerhaftigkeit einer Röhrenleitung die Rede ist, und wenn man die Kosten der einen oder der andern Gattung bestimmen will, so kommt nicht nur der erste Ankauf der Röhren und

was das Einlegen derselben beträgt, in den Anschlag, sondern man muß auch die öftern, dabei vorkommenden Reparaturen in Rechnung bringen; man muß bedenken, daß dergleichen Leitungen öfters unter einem Boden liegen, welcher sehr theuer ist, wie z. B. in Gärten, in angebauten Feldern und Wiesen; oder die Röhrenfahrt geht durch gepflasterte Strassen in Städten, wo das Aufreißen des Pflasters und das Wiederherstellen desselben viele Kosten verursacht.

Ferner ist zu erwägen, daß eine Unterbrechung der Wasserleitung, sey es auch nur auf eine kurze Zeit, an sich schon sehr unangenehm ist, und unter gewissen zusammentreffenden Umständen sogar nachtheilig und gefährlich ist.

Wird z. B. eine Wasserleitung gerade in einer solchen Zeit in einer Stadt unterbrochen, wenn die Bierbräuer sieden, so haben diese den größten Nachtheil. Gefährlich kann die Unterbrechung einer Röhrenfahrt werden, wenn gerade zu einer solchen Zeit ein Brand entstehen sollte.

Endlich hat man auch wohl zu überlegen, daß eine hölzerne Röhrenleitung, trotz aller Aufsicht, die man auf dieselbe haben mag, doch in vielen Fällen der Willkühr der Arbeitsleute überlassen bleiben muß, und daß diese aus Absicht und aus Nachläßigkeit viel versäumen können, und daß man daher des Wassers zu keiner Zeit versichert ist.

Alle diese Umstände zusammengenommen, werden die Ueberzeugung hervorbringen, daß hölzerne Wasserleitungs-Röhren nicht die wohlfeilsten sind,

und daher muß der Wunsch entstehen, daß wenigstens bei großen Wasserwerken und bei eintretenden schwierigen Fällen, Wasserleitungs-Röhren von einem bessern, der Wichtigkeit des Zweckes mehr entsprechendem Materiale, gewählt und angewendet werden möchten.

Zwar habe ich aus vielfacher eigener Erfahrung, daß unter gewissen, entweder von selbst zusammentreffenden, oder absichtlich herbeigeführten günstigen Umständen, hölzerne Wasserleitungs-Röhren von großer Dauer seyn können; allein davon wird weiter unten die Rede seyn, wenn von hölzernen Röhren überhaupt die Rede seyn wird.

Man hat inzwischen immer Ursache, bei vorzüglich wichtigen Wasserleitungen, zumal unter einem kostbaren Boden, und wo man sich des Wassers versichern will, hölzerne Röhren entweder ganz zu vermeiden, oder alles zu benützen, wodurch eine bessere Auswahl und Anwendung derselben getroffen werden kann.

Es wäre mir ein leichtes, Beispiele aus meiner Praxis anzuführen und Berechnungen vorzulegen, woraus arithmetisch hervorgienge, daß im Laufe der Zeit hölzerne Brunnenröhren theurer, als eiserne zu stehen kommen; indessen glaube ich den Leser durch das bisher Gesagte schon davon überzeugt zu haben.

Nicht immer sind die Umstände so günstig, daß es in unserer Macht steht, das beste und dauerhafteste Materiale zu unsern Leitungsröhren anwenden zu können, und in den meisten Fällen müssen wir unsere Zuflucht noch zu hölzernen nehmen.

Daher wird es immer noch nöthig seyn, die vortheilhafteste Construktion einer hölzernen Röhrenleitung kennen zu lernen, und von dieser wollen wir in der folgenden Abtheilung handeln.

A. Von hölzernen Wasserleitungs-Röhren, und von der Art, sie zu legen.

I. Von den Eigenschaften der hölzernen Röhren.

Zu hölzernen Brunnenröhren kann man folgende Holzgattungen, theils mit mehr, theils mit weniger Vortheil anwenden.

1) Eichenholz.
2) Lerchenbaumholz.
3) Forln = oder Kienbaumholz.
4) Tannenholz.
5) Fichtenholz.
6) Erlenholz.

Alle Gattungen Weidenholz, dann Linden, Kastanien u. s. w. sind zu weich, und Roth = und Weißbuchen ersticken in der Erde, und sind keineswegs dauerhaft.

Das Eichenholz ist nicht nur sehr theuer, sondern auch nicht überall zu haben; auch nimmt das durch solche Röhren fließende Wasser lange Zeit einen übeln Geruch von dieser Holzart an. Uebrigens aber ist das Eichenholz schwerer zu bohren, als jede an-

dere Holzgattung. Daher wird es in unserer Gegend zu diesem Behufe nicht angewendet.

Das **Lerchenbaumholz** ist die beste aller Holzgattungen zu Brunnenröhren. Nur ist es zu bedauern, daß der Lerchenbaum so selten in unsern Forsten anzutreffen ist, um ihn zu diesem Behufe anwenden zu können.

Das Holz des Lerchenbaumes hat viel Harz, weshalb es lange der Fäulniß widersteht und sehr dauerhaft ist. Wenn diese Holzart nicht so selten wäre, so könnte man bei Wasserleitungen viel ersparen, denn man hat Beispiele, daß Brunnenröhren von Lerchenbaumholz, unter sonst günstigen Umständen, über 50 Jahre im Boden gelegen, und noch ganz gut waren.

Forln-, Kiefern- oder Kienbaumholz wird gewöhnlich bei uns zu Röhrenleitungen angewendet.

Die Forl aber ist bei uns nicht selten, und sie kömmt auch auf einem magern, sandigen Boden fort. Vorzüglich im geschlossenen Stande bekömmt sie einen geraden Wuchs, und sie wird hauptsächlich deswegen zu Brunnenröhren genommen, weil sie viel Harz hat und der Fäulniß widersteht. Deshalb liefert sie auch, nach dem Lerchenbaume, die dauerhafteste und übrigens auch die beste Holzgattung zu Wasserleitungen.

Man wählt vorzüglich solche Stämme zu Brunnenröhren aus, welche viel Harz haben; weil diese, wie gesagt, sehr dauerhaft sind. Mancher Stamm

hat nur im Kern, aber gegen den Splint weniger Harz, und dann sieht dieses Harz grau aus. Daher soll man solche Stämme, welche viel Grau- oder Blauholz haben, nicht zu Brunnenröhren wählen. Stämme, welche bei einer angemessenen Stärke auch im guten Wachsthume sind, eignen sich vorzüglich zu dieser Absicht.

Tannen. Die Tanne hat einen geraden Wuchs, und sie wird manchmal zu Brunnenröhren, aber weit seltener, als die Forl verwendet.

Fichten. Diese Holzart verhält sich zu Brunnenröhren, wie die vorige.

Erlen. Das Erlenholz wäre zu Wasserleitungs-Röhren sehr geeignet, denn es ist sehr dauerhaft im Boden, wenn man es nur häufiger haben könnte. Selten findet man in unserer Gegend Stämme von der erforderlichen Länge und Stärke.

Bei hölzernen Brunnenröhren hat man auf folgende Stücke zu sehen:

1) auf die Länge derselben,
2) auf die Dicke, und
3) auf das Bohrloch.

1) In unserer Gegend werden die Brunnenröhren 12 — 18 Fuß lang gemacht, je nachdem man die Stämme dazu haben kann. Bei 18füßigen Röhren kann man viele Büchsen ersparen, welche bei der Zusammensetzung derselben nothwendig werden. Man kann auch 20 — 24 Fuß lange Röhren machen, wenn die Bohrer dazu eingerichtet, und die Stämme zu haben sind.

Die Dicke oder den Durchmesser einer Brunnenröhre bestimmt

1) das Bohrloch, nämlich der Durchmesser desselben, und

2) der Umstand, ob das Wasser in derselben gespannt ist, oder frei lauft.

Gewöhnliche Praktiker rechnen, daß die Wand der Röhre so dick seyn soll, als das Bohrloch im Durchmesser beträgt, das heißt, wenn ein Bohrloch 2 Zoll hat, so soll die ganze Röhre 6 Zoll dick seyn. Diese Regel aber trifft nicht immer zu, und in den meisten Fällen wird eine solche Röhre zu schwach ausfallen.

Man muß daher auf den zweiten Umstand Rücksicht nehmen, ob das Wasser in der Röhre gespannt ist, und wie viel der Druck beträgt, den sie auszustehen hat.

2) Es giebt Fälle, daß eine Brunnenröhre eine 60 Fuß hohe Wassersäule zu tragen hat. Unter solchen Umständen muß sie noch einmal so dick angenommen werden, als obige Regel angiebt.

Man giebt aber auch den Brunnenröhren, welche einen großen Druck zu leiden haben, zwei bis drei eiserne Ringe.

Da die Berechnung der Stärke der Röhren sich nicht allein auf hölzerne, sondern auch auf alle andere bezieht, so wird weiter unten das Geeignete hierüber vorgetragen werden.

3) Das Bohrloch richtet sich nach der Wassermenge, welche geleitet werden soll. Nach der Stärke der Bohrlöcher werden die Röhren in verschiedene Klassen getheilt.

Die	Ite	Klasse hat ein Bohrloch von	2	Zoll	Durchm.
=	II	= = = = = =	$2\frac{1}{2}$	=	=
=	III	= = = = = =	3	=	=
=	IV	= = = = = =	$3\frac{1}{2}$	=	=
=	V	= = = = = =	4	=	=

Weitere Bohrlöcher kommen nur in ausserordentlichen Fällen vor, und dazu findet man nur selten Stämme, von so großer Stärke.

Hat man demnach eine große Menge Wasser zu leiten, so muß man lieber zwei Röhren einlegen, als eine übermässig große. Indessen kann in einer Röhre, welche eine 3 — $3\frac{1}{2}$ Zoll starkes Bohrloch hat, schon eine sehr große Wassermenge geleitet werden.

Wenn man eine Quelle hat, wobei das nöthige Gefälle schon ausgemittelt ist, so muß dieselbe eine Fassunng, entweder von Holz, oder von Stein bekommen. Nur erst wenn alles Wasser gesammelt ist, kann man die Abflußmenge des Wassers messen.

Das Wasser wird in der Fassung (sogenannten Brunnenstube) auf eine gewisse Höhe steigen. Unter dieser Aufstauungslinie wird die Röhre zum Einfluß in die Leitung gelegt. Nun kann man aber eine

Probe machen, welche Weite das Bohrloch haben muß.

Man wird dem Auge nach, bald ermessen können, ob man eine 2, eine $2\frac{1}{2}$ oder eine 3 zöllige Weite annehmen müsse. Fließt nun das Wasser aus diesem Bohrloche, daß noch ein kleiner Abschnitt der Kreisfläche frei bleibt, so ist solche Oeffnung groß genug.

Bei einem solchen Versuch muß ein kleiner Abschnitt bleiben und das Bohrloch etwas zu groß seyn, denn die Adhäsion hält das Wasser in der Geschwindigkeit auf, und dann kommt auch Luft in die Röhren. Davon wird weiter unten mehr vorkommen.

Ferner muß man bei einem solchen Versuch auf die Witterung und auf die Jahreszeit Rücksicht nehmen, denn die Quellen haben nicht immer gleichen Zufluß. Nimmt man den Versuch in einem trockenen Sommer vor, so wird die Quelle im Frühjahre und bei nasser Witterung stärker fließen. Wünscht man nun alles Wasser zu haben, so muß man natürlich ein größeres Bohrloch, als man bei dem Versuche gefunden hat, annehmen.

Wenn eine Haupt-Wasserleitung, an gewissen Stellen, in mehrere Aeste getheilt wird, so werden die Bohrlöcher der Seitenäste nach der Wassermenge berechnet, welche sie abführen sollen. Bei jeder Theilung werden demnach kleinere Bohrlöcher angewendet.

Wenn vom Verlegen der Röhren die Rede

seyn wird, soll auch angegeben werden, wie die Verzweigung einer Röhrenleitung hergestellt werden soll.

II. Vom Verlegen der Brunnenröhren.

Wenn eine Röhrenleitung ein beständiges Gefälle hat, und die Quelle ziemlich höher liegt, als das Ausgußrohr des Brunnenstocks, so ist das Wasser nicht in allen Röhren gespannt, das heißt nicht alle haben den Druck, der sich in der Leitung immer vermindernder Wassersäule, von dem im Boden am tiefsten liegenden Rohr, bis zur Ausgußröhre zu leiden. Von der Ausgußröhre, bis zu dem Punkte der Leitung, welcher mit jener gleiches Niveau hat, haben die Röhren einen Druck auszuhalten. Nur so weit diese Linie reicht, müssen verhältnißmäßig stärkere Röhren angewendet werden.

Auf unebenem Boden aber kann eine Röhrenleitung, von der Quelle, bis zum Orte ihrer Bestimmung mehrmal fallen und steigen.

Eine solche inzwischen liegende Steigung aber, soll nie so hoch seyn, als das erste Rohr aus der Brunnenstube liegt. Wenn man durch einen kleinen Umweg eine solche Steigung vermeiden kann, so ist es sehr gut, denn man erspart dadurch stärkere Röhren.

Bei der Verlegung der Brunnenröhren hat man auf zwei wesentliche Stücke zu sehen, nämlich

a) auf den Boden, in welchen sie gelegt werden

b) auf die Zusammensetzung.

a) Vom Boden.

Nicht jeder Boden ist dem Holze, woraus die Röhren gemacht sind zuträglich. Eine schlechte Lage haben sie

1) in einem Boden, der sumpfig und schlammig ist und

2) in einem sandigen oder kiesigen Boden.

Eine bessere Lage aber bekommen die hölzernen Röhren

1) in Dammerde, vorzüglich aber:

2) in einem thonhaltigen oder lehmigen Boden.

In einem sumpfigen Boden muß man darauf sehen, daß die Röhren an einigen Stellen nicht versinken können.

Man muß daher von Zeit zu Zeit für feste Punkte sorgen, worauf die Röhren aufliegen können.

Wäre der Morast flüssig, so müßten kleine Joche angebracht werden. Es werden nämlich in gewissen Entfernungen, zwei einander gegen überliegende Pfähle geschlagen und diese mit einem Querholze oder Joche verbunden. Auf diesen ruht nun die Röhrenleitung.

Ist der Boden nun an gewissen Stellen zu nachgiebig, so kann man sich durch Unterlagen von Stein u. dgl. helfen.

Ist ein Thal wodurch eine Röhrenleitung geht nur zu gewissen Zeiten sumpfig, so ist dis den Röhren nachtheilig; dann wäre es freilich am besten

den

den Sumpf ganz auszutrocknen. — Die Austrocknung sumpfiger Plätze, wäre in mehr als in einer Hinsicht, wünschenswerth.

Sandiger und kiesiger Boden, ist den eingelegten Röhren ebenfalls ungünstig, und weiß ich aus eigener Erfahrung, daß sie in diesem eine weit kürzere Zeit dauern, als in einem lehmigten Grund.

Wenn man in der Nähe Lehm oder Thon hat, so kann man diesen Fehler leicht verbessern, indem man die Röhren ½ Fuß dick damit umwickelt. — Ich habe damit Proben angestellt und bin nun überzeugt, daß der Vortheil, den man dadurch erlangt, sehr groß ist. —

b) Von der Zusammensetzung der Röhren.

Die Brunnenröhren müssen so zusammengesetzt werden, daß die Bohrlöcher genau auf einander passen. Geschieht dieses nicht genau, so wird die Geschwindigkeit des in den Röhren fließenden Wassers aufgehalten und an solchen Absätzen, setzt sich alles an, was zufällig in die Leitung kommt.

Daher taugt die Art nicht viel, die Röhren in einander zu schieben, welche an einigen Orten gebräuchlich ist. Der Vollständigkeit wegen will ich sie hier anführen. —

Man bohrt das Bohrloch der Röhre auf der einen Seite, mit einem besondern Maulbohrer trichterförmig weiter, spitzt das Ende einer andern Röhre zu, und treibt beim Verlegen diese in das Maul der vorigen.

Die Fugen überzieht man mit Hanf und Kitt.

Das Maul muß so gelegt werden, daß das Wasser von der Spitze in das Maul fließt —

Die beste Zusammenfügung der Röhren geschieht durch sogenannte Büchsen (Buxen).

Eine Büchse ist eine kurze Röhre, allenfalls 3—4 Zoll lang, welche am obern und untern Rand scharf zugeschmiedet ist, daß man sie von beiden Seiten in die Röhren treiben kann.

In der Mitte bleibt dann eine dünne Scheibe.

Die Büchse muß im Diameter 1 Zoll mehr betragen, als das Bohrloch, damit sie noch Holz fassen kann, wenn man sie in die Röhren treibt. In die eine Röhre wird nun die Büchse eingetrieben, indem man auf die Scheibe schlägt, denn auf das andere Ende der Büchse darf man nicht schlagen, weil man die Scheite verderben könnte. Steckt nun die eine Seite der Büchse fest in dem Holze, so wird die zweite Röhre angepaßt und unten an die Röhre mit einem hölzernen Schlegel geschlagen, wodurch sie bis an die Scheibe angetrieben wird.

Man kann eine Röhrenleitung unten oder oben anfangen zu legen; nur muß man, wenn man oben anfängt, noch kein Wasser durchlaufen lassen. Gewöhnlich macht man unten den Anfang.

Wenn man in der Mitte eine Röhre einlegt, so muß man zwei Röhren gegeneinander, in die Höhe heben, um mit der Büchse einfahren und diese anpassen zu können. Indem man beide Röhren an-

einander preßt, dringt auch die Büchse in das Holz.

Die Größe des Diameters einer Büchse richtet sich natürlich nach der Größe der Bohröffnung, und daher gibt es so vielerlei Klassen Büchsen als Bohrlöcher.

Jede Brunnenröhre sollte auf eine gewisse Tiefe in die Erde kommen, damit sie vom Frost nicht beschädiget werden kann.–

Können sie aber, allenfalls eines felsigten Bodens wegen nicht tief genug gelegt werden, so sollte man sie mit einer Auffüllung von Erde verwahren und gegen Frost schützen.

Wenn man eine Röhrenfahrt anbringt, um Wasser aus einem Fluße, oder einem Teiche abzuleiten, so soll die erste Röhre noch unter dem niedersten Wasserstand des Flusses eingelegt werden, weil sonst in gewissen Zeiten die Leitung kein Wasser hätte.

Friert im Winter ein Fluß oder ein Teich ein, so soll man auch hierauf Rücksicht nehmen und die Röhren so tief als möglich legen, damit das Eis nichts schade.

Beim Einfluß einer Quelle in die Röhrenleitung soll die erste Röhre mit einem Seiher, nämlich mit einem feindurchlöcherten Bleche versehen werden welches zwar dem Wasser, aber keineswegs dem Schlamme, den Eingang gestattet.

Wenn ein solches durchlöchertes Blech vor die Oeffnung geschlagen wird, so dringt nur so viel Wasser durch, als die sämmtlichen feinen

Oeffnungen betragen, und mithin weniger als die Bohröffnung fassen könnte. Daher bohrt man mit einem Maulbohrer die Oeffnung weiter und schlägt ein ebenes durchlöchertes Blech davor, oder man verschafft dem Seiher eine größere Fläche, indem man ihm die Gestalt eines abgestutzten Kegels gibt.

Wenn eine Röhrenleitung hergestellt ist, so darf man das Wasser nicht zu schnell einlassen, denn sonst würden die Röhren, durch die in ihnen befindliche Luft zersprengt werden. Deshalb soll jede Röhrenleitung in gewißer Entfernung sogenannte Windhahnen haben, durch welche die eingedrungene Luft entweichen kann. —

Um aber das zu schnelle Eindringen in eine Röhrenleitung zu verhindern, soll man zuerst einen Zapfen vorschlagen, welcher nur eine kleine Oeffnung hat und mithin wenig Wasser einläßt. Wird dieser Zapfen herausgenommen: so kann wieder der blecherne Seiher vorgeschlagen werden.

III. Von der Verzweigung einer Röhrenleitung.

So lange das sämtliche Wasser einer Quelle beisammen bleibt, fließt es in einer Röhre, welche ein so weites Bohrloch hat, daß es die Wassermenge zu fassen vermag. So bald man das Wasser in Aeste theilt, nimmt man Röhren mit verhältnißmässig kleinern Bohrlöchern.

Die Geschwindigkeit des Wassers in den Röh-

ren wird durch eindringende Luft, und vorzüglich die Adhäsion des Wassers gegen die Röhrenwände vermindert.

So bald eine Biegung der Röhre eintritt, fließt das Wasser an die Seitenwände, wodurch eine Reaktion erfolgt, weshalb natürlich die Geschwindigkeit noch mehr vermindert wird. Je größer der Winkel der Biegung wird, desto heftiger wird der Stoß gegen die Wände, und desto mehr wird das Wasser im Laufe aufgehalten.

Man kann theoretisch beweisen und durch Versuche darthun, daß bei einer winkelrechten Biegung die Geschwindigkeit des Wassers um $\frac{1}{6}$ vermindert wird, oder was dasselbe ist, daß durch solche ein Sechstel Wasser weniger ausfließt.

Hieraus entspringen folgende Regeln:

1) Man vermeide bei allen Röhrenleitungen alle Winkel so viel wie möglich,

2) Wenn man den Hauptheil einer Röhrenleitung in Aeste theilen will; so sollen die Aeste niemals in rechten Winkeln abgehen —

3) Dagegen mache man die Winkel so spitzig als möglich, unter welchen sich die Aeste theilen.

4) Wenn sich eine Hauptleitung, oder die Aeste derselben biegen müssen, so runde man die Ecken der Biegungen so viel wie möglich ab.

Unsere Brunnenarbeiter haben eine Methode zur Theilung einer Röhrenfahrt, welche gewiß die einfachste ist, und welche ich schon angewendet sah; nur ist es Schade, daß man dazu einen seltenen Stamm Holz nöthig hat. Man sucht nämlich eine Forl, (Kiefer), welche so gewachsen ist, daß sie oben eine Gabel bildet. Diese beiden Theile werden denn ausgebohrt, und so ist die Theilungsröhre hergestellt.

Das Stamm-Ende mit dem größern Bohrloch wird an die Hauptleitung, mittelst der Büchse angestoßen. An den beiden andern Enden werden die Leitungen fortgesetzt.

Dergleichen Stämme werden in den Wäldern ausgesucht, ausgebohrt und bis zum Gebrauch in kleinen Teichen aufbewahrt, damit sie von der Luft nicht zerrissen werden.

Eine bessere aber kostbarere Art die Röhrenleitung zu theilen ist die bekannte mit metallenen Röhren.

Bei jeder solchen Theilung wird eine sogenannte Brunnenstube, welche gewöhnlich von Backsteinen ausgemauert ist, angelegt. Von der Hauptleitung geht dann ein metallenes Rohr in den Seitenast und dieses eingeschobene Rohr ist gewöhnlich mit einem Hahnen versehen.

Wird nach einer, an einer Röhrenleitung vorgenommenen Reparatur, das Wasser wieder eingelassen, so werden dergleichen Hahnen geöffnet, damit aus solchen die Luft entweichen kann, und die Röhren nicht zersprengt werden.

Dergleichen Windhahnen sollten bei einer Röhrenleitung auch ohne einer Wassertheilung angebracht werden, damit man, wenn in der Leitung etwas fehlt, den Fehler desto leichter finden kann, und damit man die eingetretene Luft, wenn die Röhrenfahrt angelassen wird, entweichen lassen könne.

IV. Von den sogenannten Brunnenstuben.

Eine Brunnenstube ist ein von Holz oder von Steinen eingefaßter Raum, mit welchem die Röhrenleitung anfängt, oder durch denselben geht. Entweder wird durch sie das Wasser einer Quelle gefaßt, oder sie sind deswegen da, um zur Röhrenfahrt zu jeder Zeit kommen zu können.

Damit eine Röhrenfahrt im freien Felde nicht verunreiniget werden kann, müssen die Brunnenstuben bedeckt, und nöthigen Falls verschlossen werden.

Zu jedem Wechsel, jedem Windhahnen ist eine solche Brunnenstube nöthig.

Macht man dergleichen Brunnenstuben von Holz, so werden sie von bezimmerten Hölzern, die man an den Enden überplattet, hergestellt. Diese müssen natürlich eine viereckige Form erhalten. Sie müssen etwas höher werden, als die Röhrenfahrt tief liegt, und können allenfalls 4 Fuß lang und breit werden.

Gemauerte Brunnenstuben stellt man von hart gebrannten Backsteinen her, und verstreicht die Fugen mit einem guten Cement.

Ihre Form soll rund seyn, weil diese die dauer-

hafteste ist, und dem Druck der Erde am besten widersteht.

Jede Brunnenstube soll mit einem Geschäl und einem passenden Deckel von Dielen versehen werden. Zuweilen setzen sich in den hölzernen Röhren Wassergewächse an, welche die Leitung verstopfen. Auch hat manches Wasser die Eigenschaft, sogenannten Wasserstein abzusetzen. Von solchen Theilen müssen die Röhren wieder befreiet werden, und um dieses thun zu können, sind in gewissen Entfernungen von einander dergleichen vorbeschriebene Brunnenstuben nöthig und nützlich.

Wenn solche Brunnenstuben und Wechsel in Städten überpflastert werden, so soll wenigstens ihre Stelle mit einem größern Pflastersteine bezeichnet werden, um den Ort sogleich finden zu können.

Ob man gleich aus Erfahrung hat, daß unter günstigen Umständen hölzerne Brunnenröhren 30 und noch mehrere Jahre lang in dem Boden liegen können; so sind diese Fälle doch nur Ausnahmen von der Regel, und an vielen ungünstigen Stellen werden sie weit eher zu Grunde gehen.

Wer daher jemals Gelegenheit hatte, die Gebrechen einer großen hölzernen Röhrenleitung kennen zu lernen, oder einer Röhrenleitung selbst vorzustehen, der wird den Wunsch haben, eine dauerhafte Röhrengattung anwenden zu können. Zu den dauerhaften Brunnenröhren gehören die metallenen, und ihren Werth wollen wir nun näher kennen lernen.

B. Brunnenröhren von Blei.

Die bleiernen Brunnenröhren stehen in Hinsicht der Gesundheit nicht in gutem Rufe, und wie ich überzeugt bin, mit Recht.

Das durchlaufende Wasser oxidirt das Blei der Röhren. Das oxidirte Metall wird durch die verschiedenen Salze und durch Kohlensäure, die gemeiniglich das Quell- und Flußwasser mit sich führt, aufgelöst, und daher wird das in solchen Röhren geleitete Wasser ungesund.

Wenn man die bleiernen Röhren im Innern mit einem Firniß aus Kopal, Terpentinöhl und abgesottenen Leinöhl überzieht, indem man diesen durch solche laufen läßt, so widerstehen dieselben anfangs dem Oxidiren. Da aber eine bleierne Röhre viele Jahre lang in dem Boden liegen muß, und das vorgeschlagene Mittel nicht lange wirksam bleiben kann; so ist dem Uebel nur eine Zeit lang vorgebeugt.

Unter solchen Umständen soll man daher die bleiernen Röhren nicht zu Wasserleitungen anwenden, welche Trinkwasser leiten, sondern allenfalls nur zu Fontainen in Gärten u. s. w.

Bleierne Röhren werden am besten in Formen gegossen, und wenn man sie zusammensetzt, werden sie an den Enden zusammengelöthet.

Man kann aber auch Tafel- oder Rollblei über eine Walze, welche so dick ist, als die Oeffnung der Röhre werden soll, zusammenbiegen und die Theile

zusammenlöthen. Gegossene Röhren sind indessen besser, als diese.

Man kann den bleiernen Röhren eine so große innere Oeffnung geben, als man will; nur muß dann die Wanddicke damit im Verhältniß stehen. Wie diese zu berechnen ist, wird weiter unten vorkommen. Bleierne Röhren haben vor andern den Vorzug, daß sie der Röhrenfahrt vortheilhafte Biegungen gestatten.

C. Brunnenröhren von Gußeisen.

Röhren von Gußeisen sind schon seit langer Zeit im Gebrauche, und das mit Recht; denn sie sind bei einer großen Dauerhaftigkeit der Gesundheit nicht nachtheilig.

Der Vorwurf, den man ihnen macht, daß sie bald vom Roste gefressen werden, ist nach meiner Erfahrung wenigstens nicht unter allen Umständen gegründet.

Vor ungefähr 18 Jahren ließ ich eine bei einem ehemaligen Sommerhause entbehrlich gewordene Wasserleitung von gegossenen eisernen Röhren, welche über 60 Jahre in einem lehmartigen Boden gelegen hatten, herausnehmen, und fand, daß die äußere Seite derselben nur an wenigen Stücken vom Roste angegriffen, an der inwendigen Seite aber nichts davon zu bemerken war.

Sonst machte man die Brunnenröhren, in einigen mir bekannten Gießereien, unnöthig stark und schwer, weßhalb sie sehr theuer kamen, und darin liegt die Ursache, daß sie bisher noch nicht allgemein

eingeführt worden sind. Da sie aber gegenwärtig leichter und wohlfeiler, und dabei doch hinlänglich dauerhaft gemacht werden können, so verdienen sie auch dringend empfohlen zu werden.

Die eisernen Röhren werden in den Gießereien auf Bestellung verfertiget und geliefert. Dabei kommt in Betrachtung:

1) Die Stärke des innern Durchmessers,
2) die Wanddicke,
3) die Art der Zusammensetzung,
4) die Länge der einzelnen Röhren, wie sie gewöhnlich in den Gießereien gemacht werden,
5) das Gewicht derselben, welches natürlich vom Durchmesser und von den Wanddicken abhängt, und endlich
6) die Preise.

Ad 1. Wenn man in den Gießereien Bestellungen macht, so muß man die innere Röhrenweite angeben, und dann können sie von ½ Zoll Durchmesser bis 8½″ geliefert werden.

Ad 2. Nicht alle Röhren haben gleiche Wanddicke, und sie nehmen mit dem innern Diameter zu, weil die Wassermasse, der sie widerstehen müssen, überhaupt größer ist. Röhren, welche den Druck einer höhern Wassersäule auszustehen haben, sollten billig eine stärkere Wanddicke haben, und daher sollte man beim Guße der Röhren darauf Rücksicht nehmen. Vorzüglich ist dieser Rath bei größeren Wasserwerken nicht ausser Acht zu lassen.

Ad 3. Ueber die Art der Zusammensetzung wird weiter unten mehr vorkommen; nur wäre hier zu bemerken, daß man beim Bestellen der Röhren in den Gießereien hierauf Rücksicht nehmen sollte, denn eine Röhrenfahrt, die einen starken Druck zu leiden hat, muß so gut wie möglich, in der Zusammensetzung verwahrt werden.

Ad 4. Wenn man einen Kostenanschlag über eine Wasserleitung machen will, so muß man die gewöhnliche Länge kennen, welche den Röhren in der Gießerei gegeben wird.

Ad 5. Der nämliche Fall tritt auch in Hinsicht des Gewichtes ein; vorzüglich ist die Länge der Röhren nicht gleichgültig, wenn der Arbeitslohn des Verlegens berechnet werden soll.

Ad 6. Die Preise der Röhren werden weiter unten nach ihrer verschiedenen Größe und Schwere angegeben werden.

Man sollte glauben, daß über das Urtheil eiserner Röhren nur eine Stimme seyn sollte; aber hie und da hört man doch noch einige Einwendungen dagegen, welchen ich nun zu begegnen suchen werde.

Die erheblichsten mögen folgende seyn.

1) Eiserne Brunnenröhren werden bald vom Roste gefressen, vorzüglich wenn die Wanddicke derselben schwach ist.

2) Wasser in eisernen Röhren geleitet, hat einen tintenartigen Geschmack, und theilt der Leinwand, welche damit gewaschen wird, eine röthliche Farbe mit.

3) Soll das in eisernen Röhren geleitete Wasser leicht einfrieren.

Ad 1. Nur dann, wenn das Gußeisen dem Zutritte der Luft, vorzüglich unter verschiedenen Temperaturen ausgesetzt ist, oxidirt es und wird zerstört. Sichert man aber eine Röhre dergestalt, daß die Luft keinen Zutritt dazu hat; so kann sie sehr lange liegen, ohne daß das Eisen rostet. Dieses kann aus Erfahrung bewiesen werden.

Blumhof schreibt in seiner Encyclopädie, 3ter Band 1819, Seite 558: „daß eiserne Röhren, welche „über 50 Jahre in einer Wasserleitung bei Cassel „gelegen hatten, und dann ausgegraben wurden, inwendig „spiegelblank, und auswendig nur „an sehr wenigen Punkten vom Roste unmerklich „angegriffen waren." Sie hatten diese geraume Zeit in Thon gefüttert gelegen.

Früher schon gab ich ein Beispiel aus meiner eigenen Erfahrung an, welches denselben Beweiß liefert. Auch habe ich schon früher angeführt, daß hölzerne Brunnenröhren durch Thon und Lehm längere Zeit geschützt werden können, weil diese Erdarten das Zudringen der Luft länger als andere abhalten.

Diese Erfahrungen beweisen, daß eiserne Röhren, wenn beständig Wasser durch sie fließt, und von aussen gegen den Zutritt der Luft geschützt werden, unendlich lange vor Rost bewahrt werden, und zum Gebrauche dienen können.

Man stampfe daher eine gelegte Röhrenleitung mit Thon ein, oder umgebe sie nach neuern Erfahrungen mit Kohlenstaub. Das letzte angegebene Mittel, nämlich Kohlenstaub, wäre freilich das wirksamste, wenn es erstens nicht zu theuer wäre, und zweitens, wenn die Röhren immer so tief mit Erde bedeckt und übrigens so trocken lägen, daß weder von unten herauf, noch von oben herab Wasser dazu dringen könnte.

So bald aber auf irgend eine Art viele Nässe zu den Kohlen dringt, so bald werden sie unwirksam. In einem nassen Boden aber hält Thon den Zutritt der Feuchtigkeit, so wie der freien Luft, vom Eisen ab, und daher wird dieses Mittel immer das anwendbarste und nothwendigste unter den bisher bekannten seyn.

ad 2) Daß das in eisernen Röhren geleitete Wasser einen tintenartigen Geschmack hat, und der Wäsche nachtheilig werde, ist ungegründet und gegen alle Erfahrung. Wenn eine Röhre im Innern rein und blank ist, so kann das Eisen nicht oxidiren. Zu diesem Beweiße könnte ich hier mehr Beispiele anführen, wenn die Sache nicht ohnehin klar wäre. — Uebrigens versteht es sich von selbst, daß das Wasser sonst von allen Salztheilen rein seyn müsse.

ad 3) Da das Holz ein schlechterer Wärmeleiter ist, als das Eisen, so glaubt man wahrscheinlich, daß eiserne Röhren leichter einfrieren als hölzerne.

Wenn eiserne Röhren offen und unbedeckt liegen, so kann es allerdings der Fall seyn; allein es ist leicht,

die Röhren gegen Kälte zu schützen, wenn man sie tief genug in den Boden legt, oder mit Erde überdeckt. Ich weiß aus Erfahrung, daß eiserne Röhren, wenn sie $2\frac{1}{2}$ tief in dem Boden liegen, auch in strengen Wintern nicht eingefrohren sind. —

Unsre Gegend wird durch die Eisengießerei in Obereichstätt mit Brunnenröhren versehen und daher werde ich diese hier kürzlich näher beschreiben.

Röhren der herzoglich leuchtenbergischen Gießerei in Obereichstätt.

Die herzoglich leuchtenbergische Eisenschmelz in Obereichstätt, liefert vorzüglich gute Wasserleitungsröhren, deren Dauerhaftigkeit sich schon durch viele Erfahrungen bewährt hat.

Die Röhren wie sie dort gewöhnlich und ohne besondere Bestellung gegossen werden, haben folgendes Maaß und Gewicht:

1	Röhre von	$1\frac{1}{2}$	Zoll Oeffnung	5	Fuß	lang	40	℔.
1	—	3	—	6	—		82	—
1	—	4	—	6	—		182	—
1	—	$4\frac{1}{2}$	—	6	—		135	—
1	—	5	—	6	—		150	—
1	—	$8\frac{3}{4}$	—	5 4″	—		310	—

An Plätzen, wo die Wasserleitungen wenig Druck auszustehen hat, werden die Röhren gut zusammengestossen. Jede derselben haben unten und oben einen angemessenen Schieber, durch welche zwei Schrauben kommen. Zwischen drei Schrauben wird etwas Kitt gebracht, und nachdem die Schrauben angezogen sind,

liegen die Röhren wasserdicht. Diese Art gewährt den Vortheil, daß man ohne große Umstände eine neue Röhre einsetzen kann.

Hat die Wasserleitung einen starken Druck auszustehen, so werden den Röhren auch Büchsen angegossen, und dann schiebt man das dünne Ende in die Büchse. Dabei haben sie noch Scheiben, welche durch Schrauben zusammengezogen werden. Es versteht sich von selbst, daß zwischen die Röhre und Büchse, so wie zwischen die beiden Scheiben, Kitt kommen muß. Auf diese Art wird eine Röhrenleitung vollkommen wasserdicht und hält den Druck einer starken Wassersäule aus. —

Außer den gewöhnlichen Röhren werden auch Kumstücke und Theilungsröhren gegossen. Das Pfund dieser gegossenen Röhren kostet gemeiniglich $6\frac{1}{2}$ kr. Bei großen Bestellungen aber wird das Pfund um 6 kr. abgegeben.

Jede eiserne Röhre wird in Obereichstätt vor der Abgabe probirt.

Wenn man die Röhren an einem Ort zuschließt, und sie senkrecht gestellt mit Wasser füllt, so sieht man, ob sie Wasser durchläßt oder nicht. Jede im Guß mißrathene Röhre wird dann verworfen.

Bringt man in die gut befundenen Röhren nachher einen flüssigen Kitt, so füllen sich die etwa vorhandenen Zwischenräume aus, und die Röhre wird im Innern wie lakirt, wodurch ihre Dauerhaftigkeit befördert wird.

Ich habe früher angeführt, daß man bleiernen Röhren

diese werden denn nur mit eichenen Dielen belegt, und die Fässer darauf angebracht.

Wenn man einen Keller minirt, so muß man darauf sehen, daß der Boden desselben immer etwas steigt; denn wenn allenfalls Wasser kommen sollte, so hat dann dieses einen natürlichen Ablauf.

In den meisten Fällen muß ein Lagerbierkeller mit einem Abzugsdohl versehen werden, denn gewöhnlich kommt Wasser. Dieser Dohl aber sollte angelegt werden, so bald der Kellerhals vollendet ist, und so bald man die volle Tiefe erreicht hat.

Bei einer guten Erdschichte ist es möglich den größten Theil eines solchen Dohles zu miniren. Die Oeffnung dazu wird drei Fuß breit und hoch angelegt und diese Arbeit können nur zwei Maurer verrichten. Durch die Mitte des ganzen Dohls wird eine Abbölzung angebracht. Es werden nämlich Brettstücke mit Hölzern aufgesteift, damit kein Erdreich nachfallen kann.

Dabei ist jedoch zu bemerken, daß man es nur in einem guten Erdreich wagen darf, dergleichen Dohle zu miniren.

Ist die Erde herausgeschaft, so wird ein gewöhnlicher Dohl angelegt und dieser mit Steinen bedeckt. —

Bei einem minirten Keller muß die Erde vollkommen nach der Bogenlinie ausgegraben werden, und hart an diese stößt das halbschühige Gewölbe. Die Gewölbsteine müssen die Erde nur im Gleichgewicht erhalten.

Würde man z. B. nur 2 Fuß Raum zwischen dem Gewölbe und der ausgegrabenen Erde lassen, so könnte diese nachfallen und das Gewölbe beschädigen.

Ich habe noch kein Beyspiel, daß ein Keller, wenn er nach dieser Angabe gut gegraben und nur halbschühig herausgewölbt ist, eingefallen wäre.

Wohl aber weiß ich von dem Einsturz eines Kellers, bei welchem diese Vorsicht nicht beobachtet wurde. —

Ganz geschlossene Keller würden sehr dumpf seyn, und die Fässer, ja selbst das Bier könnte schadhaft werden. Man muß daher für Luftlöcher sorgen, durch welche die Luft in dem Keller verbessert werden kann.

Ehe das Bier in den Keller kommt und wenn er noch ganz leer ist, muß die Luft durch solchen streichen, damit das Gemäuer trocken bleibt.

Dergleichen Zuglöcher müssen daher nach Belieben geschlossen und wieder geöffnet werden können, denn im heißen Sommer würden sie den Keller warm machen.

Es kommt nun darauf an wie die Zugöffnungen in einem Lagerbierkeller angebracht werden müssen, und wie viel man dergleichen in einem Keller von einer gewißen Größe nöthig hat. —

Eine Zugöffnung in einem solchen Keller ist ein kleiner Schacht, von 2 Fuß im Licht, welcher vom Kellergewölbe durch die ganze Erd = oder Felsenschichte oben zu Tage geht.

Gewöhnlich werden sie lothrecht herab geführt; aber ich habe gefunden, daß es etwas besser ist, wenn man ihnen eine schräge Richtung, nämlich oben etwas rückwärts gezogen gibt, damit die von der Thür einströmende Luft, leichter durch die Löcher hinausziehen kann. —

Beim Schluße des Keller-Gewölbes wird in diesem ein Kranz von 3 Fuß im Licht angelegt, und nun wird der Schloth von unten hinauf ausgegraben, und die ausgegrabene Erde fällt in den Keller.

Diese Arbeit verrichtet ebenfalls nur ein Maurer und ein Handlanger und man muß wie im Keller selbst immer bei Kerzenlicht arbeiten.

Ist dieses Loch auf eine gewiße Höhe, allenfalls 4 Fuß ausgegraben, so wird sogleich das runde Gemäuer ½ Stein stark hergestellt.

Wenn der Maurer am Gemäuer arbeitet, spannt er oben ein Brettstück ein, damit nichts herab falle.

Ist die Erdschichte, wodurch das Loch kommen soll 30 bis 40 Fuß hoch, so wird auch von oben herab gearbeitet. Dann aber muß man den Punkt, wo eingegraben werden soll, genau durch Messen der Winkel und Linien bestimmen, damit nicht unrichtig gearbeitet werde.

Nach oben wird dieser runde Schloth bis auf 2 Fuß eingezogen.

Damit kein Regen und Schnee in den Keller dringen kann bekommt der Schloth eine Bedeckung. Ausser dem Boden wird das Zugloch viereckig ange-

legt, und dann bleiben von 2 Seiten Oeffnungen. Oben auf das Gemäuer wird entweder eine große steinerne Platte gelegt, oder man macht ein Gewölbe darüber und deckt es mit Ziegeln ab.

Um das Einbrechen in den Keller zu verhindern, muß die Oeffnung mit einem eisernen Gitter verwahrt werden.

Dieses Gitter aber wird am zweckmäßigsten 10 Fuß tief von oben herab angebracht und eingemauert. So lange von unten auf gearbeitet wird, kann man das Gitter nicht einmauern, sondern nur dann erst, wenn man von oben entgegen kommt, was allenfalls mit 10 Fuß tief geschehen kann.

Zu dergleichen Zugschlöthen muß man sehr guten Mörtel und Steine anwenden, weil schlecht gebrannte Backsteine bald Schaden nehmen.

Die Fugen der Schichten müssen mit einem Cement verstrichen werden, und man darf keinen Verputz anbringen, weil dieser bald abfallen würde.

Die Erfahrung lehrt, wie viele Zuglöcher in einem Keller angebracht werden müssen.

Wenn ein Keller 50 Fuß lang ist und der Hauptkeller, mit dem Vorkeller und dem Eingange, in einer geraden Linie liegt, so ist ein Zugloch hinreichend. Ist er aber 80 Fuß lang, so muß er zwei, eines allenfalls in der Mitte, und eines am Ende des Kellers haben.

Ist aber der Keller 100 Fuß lang, so bedarf er drei Zugöffnungen.

Wenn der Keller einen Winkel macht, so muß

jeder Seitenast, auf die vorbeschriebene Länge mit Zugöffnungen versehen werden.

Im Sommer, so lange der Keuer gefüllt ist, werden die Zugöffnungen oben zugemauert.

Wenn ein Keller in Felsen gegraben wird, so bedarf er natürlich keines Pflasters.

Ist ein Keller in eine feste Erdschichte gegraben und ist er dabei trocken, so, daß sich während des Grabens keine Quelle entdeckte, so ist es nicht nöthig demselben ein Pflaster zu geben. Findet sich aber eine, entweder beständig, oder nur zu gewissen Zeiten laufende Quelle, so muß wenigstens für diese eine Flosse ausgepflastert werden.

Ist aber die Erdschichte nicht ganz fest, so muß man dem Keller ein Pflaster mit gestellten Backsteinen, oder wo man sie haben kann, von großen Stein-Platten geben. Ein solches Pflaster muß deßwegen dauerhaft seyn, weil viele und große Fässer darauf hin und her gebracht werden müssen.

Wenn ein Lagerbierkeller Treppen nöthig hat, so wird die schiefe Fläche mit Hölzern belegt, um auf dieser die Fässer abwärts und wieder herauf bringen zu können; denn außerdem wird die Treppe bald zerstört werden, und wenn sie auch aus harten Werksteinen bestünde.

Zur Erleichterung des Aufziehens der Fässer kann man einen Zug anbringen, welcher allenfalls folgende Einrichtung haben kann.

Von einem hinlänglich langen Seil ist das eine Ende an einem Querholze, welches auf zwei Säu-

len ruht, die von starken Bieger unterstützt werden, befestiget; das Ka wird von diesem Seil umfangen, und das dere Ende ist um eine bewegliche horizontal Welle gewickelt, die mittelst einer Kurbel herumgetrieben wird. Auf diese Art können die Fässer leicht in den Keller und wieder herauf gebracht werden.

Man kann zwar in Kalksteinen und in andern marmorartigen Steinen, welche mit Pulver gesprengt werden müssen, Keller errichten; allein diese würden sehr viele Arbeit und allzugroße Kosten verursachen.

Ehe ich von den minirten Kellern schließe, will ich noch auf einige von mir gemachte Erfahrungen aufmerksam machen.

Sobald sich Feuchtigkeit in der Erde zeigt, muß man sorgfältig Acht haben, welche Richtung sie nimmt. Kommt sie von der Seite, und höher als der Fußboden des Kellers ist, her, so muß man, so weit die Erde feucht ist, die abgegrabene Erdwand sorgfältig mit Brettern und Hölzern unterstützen, denn wenn der Andrang vom Wasser größer wird, was öfters geschieht, so kann das Erdreich nachstürzen.

Da man nur kurze Strecken, allenfalls 6 Fuß lang, ausgräbt, und dann sogleich ausmauert und wölbt, so hat man hier besondere Vorsicht nöthig.

Ich hatte einmal den Fall, daß die Maurer die andringende Feuchtigkeit nicht achteten, sondern ohne weiters das Widerlager und das Gewölb herstellten. Dafür wurde auch das Mauerwerk auf 10 bis 12 Fuß lang und 4 Fuß hoch nicht trocken. Dieser

Fehler wurde nach m... er Angabe auf folgende Art gehoben:

Man hat das Widerlager, welche ... Stein dick war, 3 Fuß lang und 4 Fuß hoch in de... itte des feuchten Platzes ausgebrochen, und dabei die ... sichtigkeit beobachtet, daß nichts vom Gewölbe nach sickern konnte, indem es abgebölzt wurde. Hinter dem Widerlager hat man noch 4 Fuß weiter in die Erde gegraben, und statt der ausgegrabenen Erde kleine Steinbrocken hinein geworfen. Unten aber im Gemäuer ließ man eine Oeffnung 6 Fuß lang und hoch, welche mit dem Boden des Kellers aufstand.

Nun sikerte das Wasser durch die aufgefüllten Steinbrocken, und kam unten durch die Oeffnung in den Keller. Im Frühjahre war der Zufluß stärker, als im Sommer. Im Gemäuer aber hat sich die Feuchtigkeit verzogen, und ohne diese Hilfe hätten die Backsteine bald Schaden genommen.

Trifft man demnach auf feuchte Stellen an den Erdwänden, so höhlt man hinter den Widerlagern die Erde aus, beim Aufmauern bringt man unten am Boden des Kellers eine Oeffnung durch das Gemäuer an, und hinter diesem wird die Auffüllung mit den kleinen Steinen gemacht.

Dadurch wird gleichsam ein Sikerdohl hergestellt, wodurch sich die Feuchtigkeit in den Keller zieht, welche hier in einen Dohl gefaßt, oder in eine Flosse geleitet und abgeführt werden kann.

Ich habe schon früher erinnert, daß von oben herabgegrabene Keller beständig, oder doch wenigstens

eine sehr lange Zeit feucht bleiben, oder wohl gar tropfen, wodurch nicht nur die Steine des Gemäuers, sondern auch die Reife der Fässer verdorben werden.

In dergleichen Kellern habe ich schon Verbesserungen vornehmen müssen, welche ich hier noch kürzlich beschreiben werde.

Dadurch, daß die Erde bei einem von oben herab gegrabenen Keller durchaus locker gemacht wird, zieht sich die Feuchtigkeit in den Boden.

Ohne einen Ueberbau, der sich über die ganze Länge und Breite des Kellers erstreckt, kann derselbe gar nicht bestehen, und dem ungeachtet ist er dadurch nicht so gesichert, als ein minirter; denn Dachtraufen von einem solchen Gebäude ziehen sich in den Boden und dann in den Keller, wodurch derselbe feucht wird. Zur Verbesserung dieses Uebels gibt es nur zwei Mittel.

1) Man lege Dachrinnen an, oder
2) man stelle ein Pflaster her, welches die Nässe nicht durchdringen kann.

Dachrinnen, wenn sie von Holz gemacht werden, sind einer beständigen Reparatur unterworfen; jene von Kupfer oder von verzinntem Eisenblech sind zu kostbar. Ueberdieß darf man auch bei einem isolirt stehenden Sommerkeller keine kupfernen Rinnen anbringen, weil diese bald entwendet werden können.

Nicht immer hilft ein wasserdichtes Pflaster, zumal dann, wenn das Wasser nicht bloß von der Dachtraufe herkömmt.

Es kam mir einmal ein Sommerkeller vor, welcher beständig feucht war, vorzüglich zog sich das Wasser an der Mitternachtseite in den Keller. Ein Theil des Gewölbes tropfte immer, und die Fässer nahmen Schaden.

Der Keller war nach seiner ganzen Länge und Breite überbaut; das heißt, es befand sich ein Gebäude darauf, welches zu einer Faßremise diente. Aber bei dem Bau des Kellers wurde die Erde noch über die Widerlager ausgegraben, und nachher wieder eingefüllt. Durch diese aufgelockerte Erde zog sich Feuchtigkeit, und daher brachte ich um das ganze Gebäude ein wasserdichtes Pflaster an, aber demungeachtet ließ die Feuchtigkeit nicht nach, oder sie verminderte sich nur sehr wenig.

Ich glaubte daher das Uebel darin zu finden, weil an der Nordseite verschiedene Unebenheiten und Vertiefungen im Erdreich waren, in welchen das Regenwasser, und im Winter der Schnee liegen blieb. Der Boden, in welchen der Keller gegraben wurde, war sandschüssig, und daher vermuthete ich, das stehenbleibende Wasser möchte in den Keller sikern.

Von diesen Vertiefungen aus ließ ich nun Schlitzgräben ziehen, so, daß nun kein Regenwasser mehr stehen bleiben konnte, sondern schnellen Abfall hatte.

Auch dieser Versuch blieb fruchtlos, und im Keller befand sich immer noch Feuchtigkeit.

Da aber sehr viel daran gelegen war, die Nässe aus dem Keller zu schaffen, so machte ich noch folgenden Versuch.

Ich ließ das wasserdichte Pflaster aufreißen und hinter dem Widerlager des Kellers einen Graben 4 Fuß breit und so tief, als der Keller war, ziehen. Dadurch wurde das Gemäuer ganz bloß, und an der Erdseite konnte ich bemerken, wo sich das Wasser herzog. Nun legte ich unten durchaus einen gemauerten Abzugsdohl an. An den zwei feuchten Stellen ließ ich eine Auffüllung von kleinen Steinen herstellen, und dafür einige Oeffnungen in den Dohl anbringen.

Als die ausgegrabene Erde wieder aufgefüllt wurde, brachte ich an das Gemäuer Thonerde, welche in der Nähe zu finden war, und ließ solche fest anschlagen.

Nach einer kurzen Zeit bemerkte ich, daß Wasser aus dem Dohle sickerte, und endlich hat sich die Feuchtigkeit im Keller verzogen.

Dabei aber muß ich noch erinnern, daß ich diesem Keller ein Zugloch mehr gegeben habe, und zwar ganz am Ende desselben, so daß es sich nicht in dem darauf stehenden Gebäude, sondern aussen im Freien endigte.

Der Keller, von dem hier die Rede ist, hatte zwar bei einer Länge von 80 Fuß schon drei Zuglöcher, aber sie endigten sich, wie gesagt, in der daraufstehenden Faßremise. Ich vermuthete daher, daß diese die im Keller befindliche feuchte Luft nicht gehörig abführen, und brachte das Zugloch am Ende desselben an. Auf alle Fälle hat dieses auch beigetragen, daß das Mauerwerk austrocknen konnte.

Wenn ein Gebäude auf einem Keller steht, so

wird es dadurch frisch gehalten, zumal wenn auf dem Gewölbe keine starke Erdauffüllung sich befindet.

Einen andern Sommerkeller, welcher nur 2 Fuß Auffüllung auf dem Gewölbe hatte, verbesserte ich auf folgende Art.

Oben stand ein Gebäude, und um das Einsteigen und Einbrechen in dasselbe zu verhindern, waren nur sehr wenige Oeffnungen in den Umfassungsmauern des Gebäudes angebracht. Das Dach des Gebäudes war von Ziegeln hergestellt, aber die Gebälke hatten weder Bretterung noch Decke.

Der unten befindliche Keller aber war nie so frisch, als er seyn sollte, und daher hat das in solchem befindliche Bier oft Schaden gelitten.

In dem oben befindlichen Gebäude aber bemerkte ich im heißen Sommer eine unerträgliche Hitze, welche vom Mangel an Zugöffnungen in den Mauern herrührte.

Daher brachte ich mehrere Zugöffnungen 3 Fuß vom Boden erhöht an, und diese wurden mit eisernen Gittern versehen. Nun strömte die Luft durch dieses Gebäude, und das Innere desselben wurde abgekühlt. Der Keller wurde merklich frischer.

Ehe ich diese Abhandlung schließe, mache ich nur noch eine kurze Bemerkung über Nebengebäude.

Ein zu einem Bräuhause gehöriger Brunnen hatte übelriechendes Wasser, und dieses rührte von einer in der Nähe situirt gewesenen Düngergrube her.

Um an dem Brunnen selbst keine großen Künsteleien vornehmen zu müssen, und da sich für das Dunglager ein anderer weit genug entfernter Platz fand, so wurde dieses verlegt, und der Brunnen hatte besseres Wasser.

Wenn demnach ein zu einer Bräuerei gehöriger Hof von den Nebengebäuden eingeschlossen ist, wozu auch die Ställe für das Mastvieh, für Ochsen, Kühe und Schweine gehören, so sollte man das Dunglager vom Hofe zu entfernen suchen, und dieses hinter die Ställe auf einen dazu schicklichen Platz anbringen.

Dieses sollte man als Regel vorzüglich dann beobachten, wenn sich im Hof ein gegrabener Brunnen befindet, welcher der Bräuerei Wasser liefert.

Bei einer ganz neuen Anlage darf man diesen Umstand nicht außer Acht lassen, denn ein zu einer Bräuerei gehöriger Hof soll ganz frei seyn, und schon die Reinlichkeit erfordert es, daß die Mistläger entfernt werden.

Wird das Vieh zu Zeiten auf den Hof gelassen, so ist es schon deshalb nothwendig einen eigenen Viehhof anzulegen, und bei einer neuen Anlage muß dazu ein eigener Platz ausgemittelt werden.

Bei einer schon bestehenden Anlage muß sich der Baumeister auf irgend eine Art zu helfen suchen. Der letzte Behelf ist immer der, daß man die Miststätte wasserdicht anlegt.

Ueber Wasserleitungen und über Wasserleitungs-Röhren von Holz, Blei, Eisen, gebrannten Thon und Stein, dann über gegrabene Brunnen und Cisternen zur Aufbewahrung des Wassers.

Einleitung.

Daß es in mehr als einer Hinsicht von sehr großer Wichtigkeit ist, einen Ort mit gesundem frischen Quellwasser zu versehen, und daß dieser Gegenstand, vorzüglich die Aufmerksamkeit des Technikers verdient, ist eine ausgemachte Sache, die Niemand in Abrede stellen wird.

In ältern Zeiten, vorzüglich bei den Römern wurden prächtige Bauwerke zur Herbeiführung des Quellwassers aufgeführt, welche wir noch in ihren Trümmern bewundern. Sie verwendeten die größte Sorgfalt und ungeheuere Summen auf mäßive Aquädukte, (Wasserleitungen) um der großen Hauptstadt in sieben dergleichen Kunstwerken, Wasser zum Trin-

ken, in die Bäder, und sogar zum Betrieb der Mühlen, zuzuführen.

Auch in neuern Zeiten wurden dergleichen Bauwerke wie z. B. in Frankreich, Spanien und andern Orten aufgeführt, welche sich durch Größe und Pracht auszeichnen.

I. Von Wasserleitungen.

Wenn man eine größere Menge Quell-Wasser einer Stadt zu leiten will, welche mehrere Röhren nicht zu fassen vermögen, so wird eine Wasserleitung in einem Kanale angelegt.

Dergleichen Kanäle müssen eine beständige Neigung gegen den Ort haben, wohin sie geleitet werden. Daher müssen sie in Thälern einen Unterbau erhalten, und Anhöhen oder Berge entweder ganz umgehen, oder sie müssen durch solche hindurch gegraben werden.

Wie bei jeder Wasserleitung, also auch bei der Anlegung solcher Kanäle ist das erste Geschäft die Lage des Ortes wo die Quellen entspringen zu untersuchen, und die Art und Weise zu bestimmen, wie sie gefaßt werden sollen; dann aber ist ein Nivellement vorzunehmen, um zu erfahren, wie viel dieser Ort höher liegt, als die Plätze wohin diese Leitung gehen soll.

Ist das erforderliche Gefälle vorhanden, und hat man keinen bedeutenden Unterbau vorzunehmen oder große Anhöhen durchzuarbeiten, so ist es leicht die

Leitung herzustellen. Dann muß man sein Augenmerk auf die Fassung des Kanals richten.

Um aber dem Kanal die gehörige Richtung geben, und den kürzesten Weg dazu bestimmen zu können, so ist eine geometrische Aufnahme, so weit die Leitung Bezug auf das Terrain hat, nothwendig.

Ferner muß der Grund und Boden, so weit die Leitung geführt wird, untersucht werden.

Ein sumpfiges Terrain, verursacht auf jeden Fall viele Schwierigkeiten, welche gehoben werden müssen, wenn die Arbeit von Dauer seyn soll.

Dergleichen Kanäle können mit Steinen oder Holz gefaßt werden. Wenn der Boden fest ist, so kann auch die Wasserleitung ohne alle Einwandung bestehen. So wird z. B. der hiesigen Stadt ein großer Theil des Quellwassers, in einem offenen Kanale ohne Einwandung zugeführt. Erst vor dem Thore hat er eine steinerne Fassung und geht auf einer Bogenstellung ruhend, über den Stadtgraben zu den hydraulischen Werken. —

Ein solcher Kanal sagte ich, kann ohne Fassung bestehen; aber wenn er Trinkwasser liefert, so ist es besser, wenn er gefaßt und auch bedeckt ist. —

Die erste Regel bei einer Wasserleitung ist die, daß man die geradeste Linie, oder den kürzesten Weg dafür aussucht. Ausnahmen finden nur dann statt, wenn man

1) einen Berg umgehen muß, welcher kostbarer abzugraben wäre, als die Herstellung des Umwegs,

mit der künftigen Unterhaltung der Strecke, welche verlängert werden muß, und

2) wenn man durch einen sumpfigen Grund käme, und in diesem die Gründung des Kanals mehr Kosten verursachte, als die Herstellung der verlängerten Strecke. —

Die Größe, nämlich die Breite und Tiefe eines solchen anzulegenden Gerinnes, richtet sich nach der Wassermenge, welche darin fließen soll. Ist ein Querschnitt des Kanals bestimmt, so richtet sich nach der Breite desselben, der allenfalls nöthige Grund des Kanals. Die Breite des Unterbaues aber richtet sich nach der Höhe, welche demselben gegeben werden muß, und nach der Breite des Gerinnes.

Streicht ein solcher Kanal durch ein Thal, so muß der Unterbau aus Bogenstellungen bestehen, um das Thal nicht zu unterbrechen und dem Unterwasser den Fortgang im Thale nicht zu verwehren.

Ist ein Kanal allenfalls 3 — 4 Fuß breit und 2 Fuß hoch, so kann derselbe von harten steinernen Platten hergestellt werden, wenn solche in einer Gegend gut und wohlfeil zu bekommen sind.

Kann man aber keine vorzüglich gute Platten haben, so müssen die Seitenwandungen aus Quaderschichten bestehen. Der Boden ist dann vorzüglich gut zu verwahren, wenn die Leitung auf Arkaden ruht. Die Steinplatten werden an den Fugen überfälzt, und auch die Quader bekommen da, wo sie zusammengestossen werden, eine Versetzung. Die Fugen der Steine müssen mit Kitt, oder mit einem schnell

er=

Röhren mit Kopal, gesottenen Leinöhl und Terpentinöhl im Innern überziehen soll. Mit derselben Masse kann man auch den eisernen Röhren einen Ueberzug geben.

Wenn eine Röhre auf einer Seite mit einem gut passenden Zapfen verschlossen ist, so kann man sie senkrecht stellen und die beschriebene Masse eingießen. Setzt man aber in die Oeffnung einen anschließenden Zapfen und schlägt mit einem schweren Hammer darauf, so wird die Masse in alle Zwischenräume gepreßt, aber auch wenn die Röhre selbst nicht gut seyn sollte, so verräth dieß der durchdringende Lack, welcher heftig eingepreßt wird.

Aber auch an der Aussenseite können eiserne Röhren, durch diesen Lack eine lange Zeit gegen Rost verwahrt werden, und man sollte diese Kosten aufwenden, vorzüglich, wenn die Röhren in einen nassen Boden gelegt werden müssen.

Zu den eisernen Röhren kann derselbe Kitt wie zu den thönernen angewendet werden, und daher werden weiter unten, die hierzu tauglichen Kittarten, angegeben werden.

D. Wasserleitungs-Röhren aus gebranntem Thon.

Thönerne Röhrenleitungen kennt man schon sehr lange, und wie Vitruv im 8ten Buch und 4ten Capitel seiner Baukunst schreibt, hatten auch die Römer Brunnenröhren von gebranntem Thon.

Die gebrannten thönernen Röhren bestehen nicht

aus einer Masse wie unser gewöhnliches Topfgeschirr, welches eine Verglasung erhalten muß, sondern aus einer feuerbeständigen Thonart, welche im Brande zusammen sintert, und welche sich auf der Oberfläche gleichsam verglaßt, wie z. B. das Koblenzer Steingut.

Dergleichen Röhren zeichnen sich,

1) durch ihre Dauerhaftigkeit und
2) dadurch aus, daß das in ihnen geleitete Wasser rein und gesund bleibt.

Im Verhältniß zu den eisernen Röhren sind sie wohlfeil, und aber dabei viel dauerhafter als hölzerne, vorzüglich wenn man sie beim Verlegen so behandelt wie es seyn soll.

Der anerkannten Nützlichkeit dieser Röhren ohngeachtet, sind sie doch nicht so allgemein bekannt, als sie es wirklich verdienen, und an vielen Orten kennt man ihren Werth noch nicht.

In Deutschland sind mehrere Fabriken, aber viele sind noch nicht hinlänglich beschäftiget, um die Fabrikation ins Große treiben zu können. Die Ursache davon ist die, daß man von ihrem Nutzen nicht hinlänglich überzeugt ist, ohngeachtet in unserer Gegend, die Erfahrung belehren konnte.

In der Nähe von Augsburg besitzt der Magistrats-Baurath Herrn von Hößlin in Louisensruh eine Steingut-Fabrik, welche Wasserleitungs-Röhren von vorzüglicher Güte liefert.

Ihre Masse besteht aus feuerbeständigem Thone,

der, wenn er gebrannt ist, mit dem Stahle geschlagen, Funken gibt, den Einwirkungen der Witterung vollkommen widersteht, und in jedem Boden unzerstörbar liegt.

Die daraus verfertigten Röhren halten, wie man hier aus Erfahrung hat, den Druck einer Wassersäule von 80 Fuß aus, ohne daß sie zerspringen. —

Dieß zeugt von der Güte der Masse; auch mag zu der Dauerhaftigkeit dieser Röhren der Umstand beitragen, daß jede Röhre nicht aus zwei Hälften zusammengesetzt, sondern als ein Ganzes geformt wird.

Dabei gibt man der Wand der Röhre eine verhältnißmäßige Dicke, z. B. eine Röhre von zwei Zoll Oeffnung im Durchmesser, hat eine Wanddicke von einem halben Zoll, und so nimmt die Stärke der Wand nach dem innern Durchmesser zu. Die Stärke der Wand darf aber so groß seyn als sie will, so ist es bei der Beschaffenheit der Erde, doch möglich sie vollkommen gut durchzubrennen. —

Die Länge einer einzelnen Röhre beträgt ohne den Falz, der drei Zoll ausmacht, zwei Fuß. Der innere Durchmesser wächst, je nachdem es die Wassermenge nöthig macht, von einem bis auf vier Zoll, wobei wie gesagt, auch die Dicke der Wand, verhältnißmäßig zunimmt.

Die Röhren passen ineinander, weswegen das eine Ende eine Verstärkung, welche gleichsam einen drei Zoll breiten Reif bildet, das andere Ende aber mit einem, eben so langen Einsatze oder Falze, versehen ist. So weit sie ineinander greifen, sind sie

schraubenförmig gerifft, wodurch die Haltbarkeit der Zusammensetzung vermehrt wird.

Um eine Wasserleitung in Aeste zu theilen, werden besondere gabelförmige Röhren gemacht; eben so auch Röhren zu Hahnen und Anstichen.

Damit aber eine schon bestehende hölzerne Röhrenleitung noch eine Zeit lang beibehalten, und an diese eine steinerne angestossen werden kann, so formt man dazu besondere, sogenannte Kolben, welche man in die hölzernen Röhren einpaßt.

Sollte es bei Quellen, welche stark inkrustiren, nöthig seyn, die Leitung von Zeit zu Zeit zu reinigen, so liefert diese Fabrik Röhren, welche Oeffnungen haben, um auf eine gewisse Länge, mit einem Reife und einem Wisch durchfahren zu können.

In diese Oeffnungen, welche eine verstärkte Wanddicke haben können Pfröpfe eingedreht werden.

Daß dergleichen Röhren mit Oeffnungen nicht da angebracht werden können, wo sie einen starken Druck zu leiden haben, versteht sich wohl von selbst. Dabei ist zu bemerken, daß sich in gut gebrannten thönernen Röhren, deren Masse auf der Oberfläche zusammensintert, und welche sehr glatt sind, nur wenig sogenannter Wasserstein ansetzt. Mithin kann eine solche Röhrenleitung lange Zeit ohne Nachhilfe liegen. Durch die ohnehin nöthigen Wechsel ist man im Stande, das Innere der Röhren nothdürftig zu reinigen.

Zum Ausbessern einer Röhrenfahrt werden kürzere Röhren von verschiedener Stärke gemacht.

Die bisher beschriebenen Röhren kann man auf folgende Art zusammensetzen und einlegen.

Der Boden auf den sie zu liegen kommen, muß eine gleiche Compression erhalten; denn wenn eine Röhre in der Mitte hohl läge, oder an beiden Enden keine Unterlage hatte, so könnte sie durch den Druck, des auf ihr liegenden Erdreichs, abgesprengt werden.

Beym Zusammenfalzen muß das dünne Ende der Röhre mit Hanf oder Flachs, welcher zuvor in gekochtes Leinöhl getaucht worden ist, umwikelt, und mit so viel Kitt überzogen werden, als man nöthig hat, um die Zwischenräume der beiden ineinandergreifenden Theile auszufüllen.

Beim Zusammendrücken und Ineinanderschieben der beiden Röhren, muß sich noch etwas Kitt herauspressen, zum Zeichen, daß der Zwischenraum ganz ausgefüllt ist. Zwischen Falz und Reif wird der Kitt mit den Fingern angedrückt.

Die Manipulation des Zusammensetzens ist mit keinen weitern Schwierigkeiten verbunden, und wenn der Kitt gut ist, so muß er nach drei Tagen hart seyn, worauf man das Wasser in die Leitung einlassen kann.

Sollte irgendwo, die Zusammensetzung rinnen, so tauche man Bindfaden in abgesottenes Leinöhl und umwickle damit den rinnenden Theil dicht und fest. Hierauf überziehe man das Gewinde mit etwas Kitt, und das Rinnen aus der Röhre wird nachlassen.

Nach dem Einlegen der Röhren dürfen keine großen

Steine unmittelbar auf die Röhren fallen, damit sie nicht Schaden dadurch nehmen.

Eine solche Vorsicht von Seite der Brunnenarbeiter aber ist leicht einzuführen und durch diese wird die Arbeit auf keinen Fall aufgehalten. Ist aber einmal eine frisch eingelegte Röhrenleitung zwei Fuß hoch mit Erde eingefüllt, so schadet ihr auch eine fernere Belastung des Erdreichs nicht das geringste und sie liegt fest und dauerhaft.

Die Röhren der Steingut-Fabrik in Louisensruh haben hier in Augsburg folgende Preise:

Ein Stück zwei Fuß lang, ohne den Falz, welcher 3 Zoll beträgt, mit eine Oeffnung

von 1 Zoll im Diameter kostet 20 kr.
= 2 = = = = 14 =
= 3 = = = = 30 =
= 4 = = = = 40 =
= 5 = = = = 50 =

Eine Länge von 12 Fuß kostet mit aller übrigen Zugehör bei den am häufigsten vorkommenden Röhren, nämlich mit einer Oeffnung von 2 Zoll im Diameter, laut nachstehender Berechnung 6 fl. 54 kr.

6 Stückröhren à 24 kr. . . 2 fl. 24 kr.

Latus 2 fl 24 kr.

Fuhrlohn wird nicht gerechnet, weil die Arbeiter die erforderlichen Röhren leicht auf den gehörigen Platz tragen können, und es wurde hierauf bei der

Berechnung des übrigen Arbeitslohns Rücksicht genommen.

Transport	2 fl. 24 kr.
Die alten hölzernen Röhren auszugraben und die neuen steinernen einzulegen und einzufüllen . . .	1 fl. 30 kr.
Für Kitt und Flachs	1 = — =
Das Pflaster wieder herzustellen .	2 = — =
Summa	6 fl. 54 kr.

Um eine steinerne Röhrenleitung, mit einer hölzernen, rücksichtlich der darauf zu verwendenden Kosten vergleichen zu können, stehe hier eine Berechnung der letztern, ebenfalls auf eine Länge von 12 Fuß und mit einer Oeffnung von zwei Zoll im Diameter. Die Röhren dazu sind von dem Holze, welches hier gewöhnlich angewendet wird, nämlich von Forln= oder Kienbaumholz und zwar von guter Qualität.

Eine Röhre von 12 Fuß lang kostet	2 fl. 24 kr.
Diese zu bohren . . .	— = 20 =
Solche abzuschneiden und zu richten	— = 6 =
Fuhrlohn auf den Platz, wo sie gelegt werden	— = 27 =
Die eiserne Büchse . . .	— = 36 =
Das Einlegen und Richten . .	1 = 30 =
Das Pflaster wieder herzustellen wie bei der vorigen Röhrenleitung	2 = — =
Summa	6 = 23 =

Nach diesen beiden hier angestellten, auf Erfahrung beruhenden Berechnung, kostet demnach

eine aus gebrannten Röhren .	6 fl. 54 kr.
eine aus hölzernen Röhren bestehende	6 - 23 -
Die letzte Summe von obiger abgegangen —	- 31 -

Demnach kostet eine steinerne Wasserleitung in einer Länge von zwölf Fuß nur 31 kr. mehr, als eine eben so lange hölzerne.

Jene verspricht unfehlbar eine Dauer von 150 Jahren; diese aber muß in dem nämlichen Zeitraume, wenn sonst alles gut geht, und keine besondere nachtheilige Umstände eintreten achtmal erneuert werden.

In diesem Zeitraume zeigt sich bei steinernen Röhren, bei einer Länge von zwölf Fuß, ein Gewinnst von 51 fl. 4 kr.

Welche Ersparniß muß also bei einer großen, einige 1000 Fuß fortlaufenden Wasserleitung statt finden, wobei noch der Vortheil zu erwägen ist, daß die Röhrenfahrt in einer so langen Reihe von Jahren nicht unterbrochen wird. —

Was bisher von diesen steinernen Wasserleitungsröhren hier gesagt wurde, besteht nicht auf oberflächlich angestellten Versuchen, sondern auf einer mehrjährigen Erfahrung.

Schon vor 10 Jahren wurden hier thönerne Röhren auf eine Strecke von einigen 100 Fuß eingelegt, und sie erhielten sich bis jetzt im besten Zustande, mit einer Ausdauer gegen Frost und Käl-

te, und bei einem sehr starken Drucke des Wassers, ohngeachtet diese Röhren bei weitem nicht von der guten Beschaffenheit sind, wie sie jetzt die Fabrik liefert. —

Wir haben im Königreich Baiern noch mehrere Fabriken, welche aus Thon gebrannte Brunnenröhren fertigen; von diesen aber sind mir die Preise bisher unbekannt geblieben.

In St. Georgen bei Baireuth ist eine Fabrik etablirt, welche Preßmaschinen anwendet, um Brunnenröhre, von drei Fuß Länge nach dem Brande hervorzubringen.

Durch die Preßmaschine wird die Röhre aus einer Thonmasse und nicht aus zwei Hälften geformt, weshalb auch die Röhre nicht nur wie gegossen und abgedreht, sondern auch besonders dauerhaft ausfallen.

Aus dem bisher Gesagten wird die Nützlichkeit der aus Thon geformten und gebrannten Brunnenröhren hervorgehen, und man muß sich wundern, daß solche noch nicht allgemein eingeführt sind.

Es ist Sache des Baumeisters, alles Gemeinnützige nach Möglichkeit zu verbreiten, und eine solche einflußreiche Erfindung in Anwendung zu bringen, wo er Gelegenheit dazu findet. Zur Belebung eines solchen Sinnes aber sollten Gesetze eingreifen, und es wäre wirklich zu wünschen, daß unsere Bauordnungen einen Paragraphen enthielten, welcher auf

nützliche Erfindungen aufmerksam; und gründliche Versuche damit zur Pflicht machte.

In solchen Fällen kann ein thätiger, verständiger Baumeister, der alles prüft und das Gute in Anwendung bringt, zum allgemeinen Wohl sehr viel beitragen.

E. Wasserleitungsröhren von natürlichen Steinen.

Man hat schon öfters Versuche gemacht, Marmor und marmorartige Steine, harten Sandstein und Granit zu Brunnenröhren zu verarbeiten und zu durchbohren. Es gehören dazu Steine von besonderer Länge, ohne Lagerspalten.

Dergleichen Steine aber, zumal Marmor und Granit, sind schwer zu brechen, und die daraus verfertigten Brunnenröhren werden, weil sie viele Arbeit kosten, theuer zu stehen kommen.

In Gegenden, wo dergleichen Steine brechen, möchte wohl eine Fabrik zur Bereitung steinerner Wasserleitungsröhren anzulegen seyn, und ich bin überzeugt, daß es nicht schwer halten sollte eine vom Wasser getriebene Bohrmühle einzurichten. Indessen muß ich bemerken, daß der Transport fertiger Röhren sehr hoch zu stehen käme; auch dürfte manche auf einem weiten Wege zu Grunde gehen.

Die Zusammensetzung dergleichen Röhren wird immer durch eiserne Ringe geschehen müssen, oder das eine Ende der Röhre mußte conisch zugearbei-

tet, und die Mündung der andern erweitert werden, damit man sie ineinander stecken und mit Kitt versehen könnte. —

Die Länge der Röhren von natürlichen Steinen, hängt von der Länge der Steine ab, welche denselben gegeben werden kann. Und dann kommt es auch darauf an, auf welche Länge man zu bohren im Stande ist.

Es gibt Sand- und marmorartige Steine, welche von 6 Fuß Länge und noch mehr gebrochen werden können und man ist auch im Stande diese zu durchbohren. Gesetzt aber man könnte die Steine nur 3 Fuß lang bekommen, so wäre dieß noch kein Hinderniß, eine Röhrenleitung davon zusammen zu setzen.

Man hat Maschinen, zum Bohren, oder vielmehr zum Durchschlagen der Steine, welche vom Wasser getrieben werden können, und diese werden in Gegenden von Nutzen seyn, welche einen großen Vorrath von guten Steinen haben.

Dergleichen Röhren sind von vorzüglicher Dauerhaftigkeit und das darin geleitete Wasser bleibt, so wie in thönern Röhren gesund.

Ich kenne viele Gegenden, welche viele und gute Steine besitzen; solche aber zu dem hier beschriebenen Behufe nicht benutzen. Da man von der Anwendbarkeit dergleichen Steine zu Röhren durch die Erfahrung überzeugt ist; so wäre es verdienstlich, jene Gegenden mit den Steinbohrmaschinen bekannt zu machen.

Ich selbst hatte noch keine Gelegenheit, eine Wasserleituug von durchbohrten Steinen auszuführen; aber ich legte schon ein aus Sandsteinen bestehendes Wassergerinne an, welches bei einer sehr großen Dauerhaftigkeit sehr gute Dienste leistete. Dieses war auf folgende Art construirt.

Die Werksteine, welche ich dazu anwendete, waren von verschiedener Länge, gewöhnlich betrugen sie 3 — 4 Fuß. Die Breite war durchaus 15 und deren Höhe 13 Zoll. In der Mitte eines jeden Steins wurde, der Länge nach, eine unten abgerundete Rinne, 6 Zoll breit und tief, eingehauen. Demnach betrug jede Wanddicke 4½ Zoll, und der Boden war 7 Zoll dick. Diese ausgehauenen Rinnen wurden stumpf neben einander in eine Lehmschichte gelegt. Es wurde nämlich unten eine 4 Zoll dicke, gleichgestampfte Lehmschichte angebracht, und auf diese die Steine gelegt. Zu beiden Seiten, vorzüglich an der Fuge, hat man 13 Zoll hoch, Lehm angestampft, und die Fuge selbst mit Oehlkitt verstrichen.

Nachdem das Gerinne auf diese Art hergestellt war, wurde es mit gehauenen Platten, welche man auch Schalen nennt, bedeckt. Dabei wurde dahin gesehen, daß die Fugen genau gearbeitet wurden. Hierauf wurde das Gerinne mit Erde bedeckt. Ein solches Gerinne kann nur da angebracht werden, wo man ein beständiges gleiches Gefälle hat.

Von einigen Kittarten, welche zu Wasser-Leitungen angewendet werden.

Zur Verlegung der eisernen und thönernen Röhren muß Kitt angewendet werden.

Folgende Kitte sind vorzüglich zu eisernen Röhren zu empfehlen.

1.

Man nehme frischgebrannten ungelöschten Kalk, und stosse solchen zu einem feinen Pulver. Man kann denselben durch ein Haarsieb laufen lassen, damit keine gröbere Theile dabei bleiben. Unter diesen mische man einen gleichen Theil frischen Käs, und arbeite beide Theile auf einem Reibsteine vollkommen durcheinander. Aus dieser Mischung wird eine zähe Masse entstehen, welche sich in lange Fäden ziehen läßt. Dieser Kitt muß sogleich verarbeitet werden, denn er erhärtet sehr schnell. Diesen Kitt bringt man bei den eisernen Röhren zwischen die Scheiben und den Ansätzen in die Mündungen, worauf sie zusammengeschoben werden.

Beim Verlegen der eisernen Röhren muß man immer darauf sehen, daß sie gleich eine gerade Richtung erhalten, und nach dem Verkitten nicht mehr verrückt werden dürfen.

2.

Eine andere Gattung besteht dem Gewicht nach aus gleichen Theilen Pech, Unschlicht und Ziegelmehl. Ersteres wird auf dem Feuer in einem eisernen Kes-

sel zerlassen, dann das Unschlicht und zuletzt das fein-gesiebte Ziegelmehl hineingerührt. Dieser Kitt muß warm, ehe er fest wird, verbraucht werden, auch muß man die damit zu verkittenden Röhren etwas erwärmen und vollkommen trocknen, weil außerdem der Kitt am Eisen nicht halten würde.

3.

Bei Röhren, welche einen sehr großen Druck auszustehen haben, kann man das sogenannte Eisen-Cement anwenden.

Man nehme dem Gewicht nach
2 Theile Salmiak,
1 „ Schwefelblumen, und
16 „ Eisenfeile.

Diese Materialien werden in einem Mörser zu einem zarten Pulver zusammengerieben, und als solches wird es in wohlverschlossenen Gefäßen recht trocken aufbewahrt, bis es gebraucht wird.

Will man ein Cement daraus bereiten, so nimmt man 1 Theil von diesem Pulver und
20 „ zart gefeiltes Eisen, mischt sie in einem Mörser durcheinander, und knetet aus dem Gemenge eine breiartige Masse. Diese wird dann als Kitt aufgetragen, und sie erhält nach einigen Wochen eine Härte, welche selbst dem Eisen nichts nachgiebt.

4.

Zu thönernen Röhren wird folgender Kitt angewendet:

Man nimmt Leinöhl, setzt diesem etwas Silberglätte bei, und läßt es so lange sieden, bis alle Wässerigkeit aus demselben vertrieben ist. Nun wird frisch gebrannter Kalk pulverisirt und durch ein Haarsieb geschlagen. Von diesem Pulver mischt man so viel unter das Oehl, bis ein Teig daraus wird. Dieser muß aber mit großen Hammern eine geraume Zeit geschlagen werden, bis die Masse sehr zähe wird. Will man haben, daß der Kitt bald trockne, so mischt man auch etwas Silberglätte unter den Kalk.

Diese Masse muß, bis sie gebraucht wird, in nasse Tücher geschlagen werden.

Von der Stärke der Brunnenröhren.

Das absolute Zusammenhängen der Körper wird diejenige Kraft genennt, welche einer andern, die sich nach irgend einer Direction zu trennen strebt, widersteht.

Die Direction der zerreissenden Kraft kann sich ziehend, drückend oder drehend äußern.

Die zerreissende Kraft, welche auf Brunnenröhren wirkt; äußert sich trübend. Dabei sollte ausgemittelt werden, wie fest die Theile bei einer gewissen Dicke zusammenhängen, woraus eine Röhre besteht, und wie stark mithin der Druck seyn müsse, um sie zu zerreissen.

Den Druck den eine Röhre vom Wasser erleidet, wird gefunden, wenn man die Fläche aus dem Durchschnitt der innern Röhrenweite, oder eines Ringes,

mit dem Gewichte, des auf diesen sich befindlichen Wasserfadens multiplicirt.

Wenn man demnach weiß, von wie viel Kraft eine Röhre von irgend einer Masse zersprengt wird, so kann man die Wanddicke derselben darnach bestimmen. Die Gewichte der flüssigen Fäden verhebten sich wie ihre Längen.

Nimmt man verschiedene Ringe, bei gleich dicken Wasserfäden an, so braucht man nur, um den Druck des Wassers auf einen Ring zu erhalten, die Gewalt, womit das Wasser einen Ring zu zerreissen sucht mit der Länge des ihm zustehenden senkrechten Wasserfadens zu multipliziren, ohne auf das Gewicht des Fadens Rücksicht zu nehmen; denn man kann statt der Gewichte der Fäden auch ihre Länge setzen.

Zirkelflächen verhalten sich gegeneinander wie ihr Diameter. Man kann also statt der Ringe ihren Durchmesser setzen. Der Durchmesser des ersten Ringes heiße D; der Durchmesser der andern d, die Höhe des Wassers bei dem ersten H bei dem zweiten h. Die Kräfte, womit das Wasser die Ringe zu zerreißen sucht, werden sich verhalten

wie D. H. = d. h.

Demnach müßen sich bei zwei Röhren, die Festigkeit der Ringe, oder die Dicke der Röhrenwände, verhalten wie die Kräfte, womit sie das Wasser zu zerreissen sucht.

Wenn die Kraft welche auf eine Röhre wirkt noch einmal so groß ist als die einer andern, so muß auch

die

die erste eine noch einmal so große Wanddicke haben, als die zweite.

Man bezeichne die Wanddicke, welche die Röhren nöthig haben, mit S für die erste und mit s die zweite. Bei solchen Röhren muß demnach

$$S. s = D. H. d h.$$

Wären nun die Größen S D und H bei einer kleinern Röhre bekannt; die Größen d und h für eine andere Röhre aber gegeben, so könnte man die Stärke s der andern, durch folgende Proportion finden.

$$S. s = D, H. d h.$$ dann wär

$$s = \frac{S d h.}{D H.}$$

Belidor hat gefunden, daß eine bleierne Röhre, die einen Diameter von 1′ hat, und in welchen die senkrechte Höhe des Wassers 60 Fuß aus macht, die Wanddicke derselben mit 6‴ stark, genug ist.

Sollte nun eine bleierne Röhre gegossen werden, bei welcher der Durchmesser 6 Zoll und die senkrechte Wasserhöhe 100 Fuß betragen soll, so wäre d = 6″ und h = 100′.

Dieses alles in Zahlen ausgedrückt:

$$s = \frac{6'''.\ 6''\ \ 100'}{1'\ \ 60'}$$

Weil S in Linien ausgedrückt ist, so müssen auch die übrigen Fuße und Zolle in solche verwandelt werden.

$$s = \frac{6.\ 6.\ 12.\ 100.\ 12.\ 12.}{1.\ 12.\ 12.\ 60.\ 12.\ 12.} =$$

$$s = \frac{6.\ 6.\ 100}{12.\ 60.} = 5'''$$

Folglich muß die Wanddicke der zu gießenden Röhre 5 Linien betragen.

Die Wanddicke der obigen bleiernen Röhre mit 6''', hat Belidor bei einem ruhigen Stande des Wassers stark genug gefunden. Wird aber das Wasser in den Röhren mit Gewalt aufwärts getrieben, so muß die Wanddicke verstärkt werden, und zwar, wie Belidor selbst meint, um die Hälfte. Demnach müßte die oben mit 5''' gefundene Wanddicke, $7\frac{1}{2}$ Linien stark gemacht werden.

Wenn man den Zusammenhang einer Masse, woraus eine Röhre gemacht ist, aus irgend einer Probe kennet, und den Zusammenhang einer andern, woraus ebenfalls Röhren gemacht werden können, auch aus Versuchen weiß, so lassen sich auf obige Art die Wanddicken der Röhren aus den bekannten Massen berechnen.

Nach Muschenbroek wird ein cylindrischer Metall-Faden der 0, 1 rheinländischer Zolle betrug, durch die folgenden Gewichte zerrissen.

Von Eisen durch ein Gewicht von	457, 00	℔
= Kupfer = = = =	299, 25	=
= Blei = = = =	29, 25	=

Nach diesen Versuchen hatte das Kupfer einen 10mal stärkeren, und das Eisen einen 15mal stärkern Zusammenhang als das Blei. Indessen muß man be-

denken, daß jene Versuche mit geschmiedetem Eisen angestellt wurden, und daß unsere Röhren aus Gußeisen bestehen. Auf jedem Falle würden die Röhren zu schwach werden, wenn man dieses Verhältniß in die Rechnung bringen wollte. Daher sind Versuche, welche unmittelbar mit hölzernen, thönernen und eisernen Röhren vorgenommen werden, die sichersten. Dergleichen Versuche aber können mit der hydraulischen Presse sehr genau vorgenommen werden.

Von gegrabenen Brunnen.

Wenn es nicht möglich ist, einen Ort mit fließendem Wasser zu versehen, so müssen Brunnen gegraben werden.

Die Arbeit einen Brunnen zu graben macht keine große Schwierigkeiten, und sie ist zu bekannt, als daß ich mich dabei lange aufhalten sollte.

Deshalb hier nur eine der vorzüglichsten Regeln: In mancher Gegend kommt man bald auf Wasser; manchmal aber muß man sehr tief graben, bis man einen Brunnen erhält, der beständig Wasser hat. Gewöhnlich halten die gegrabenen Brunnen mit den in ihrer Nähe befindlichen Flüssen und Bächen Niveau und steigen und fallen mit diesen.

Wenn man auf eine Sandschichte kommt erhält man gewöhnlich Wasser. Ist der Wasserzufluß groß, und die Sandschichte stark, so soll man das Brunnengemäuer auf eine gewisse Höhe wasserdicht herstellen, damit das Wasser im Brunnen nicht mehr entweichen kann.

Wenn ein Gebäude auf einen Platz gestellt wird, welcher keinen Brunnen in der Nähe hat, so ist es gut, wenn die Herstellung des Brunnens das erste Bauunternehmen ist. Während des Grabens kann man die Lage der Erdschichten untersuchen und sich in Hinsicht des Grundbaues darnach richten, und dann hat man auch sogleich Wasser auf dem Bauplatz.

Jeder Brunnen soll ins Viereck gegraben werden, denn bei dieser Form kann man die Seitenwände so abbölzen, daß in der Mitte ein freier Raum bleibt, um die ausgegrabene Erde in Schäffern aufwinden zu können.

Das Gemäuer des Brunnens muß nach einer runden Form hergestellt werden.

Hat der Brunnen seine gehörige Tiefe erreicht, so wird ein runder Rost von 6 bis 7 Zoll starkem Holz abgebunden und in das Wasser versenkt. Auf diesem wird dann das Mauerwerk angefangen. Dieses kann von harten Mauerbrocken, von Backsteinen, oder von gehauenen Quadern hergestellt werden.

Der obere Rand wird entweder von Eichenholz, oder von Werksteinen, die mit Klammern zusammen verbunden werden, hergestellt.

In einigen Gegenden kennt man eine Art Brunnen, welche das Eigenthümliche haben, daß in ihnen das Wasser von selbst, auf eine gewisse Höhe steigt. Diese sind in Frankreich unter dem Namen Puits Forés gebohrte Brunnen bekannt.

In Gegenden von Artois ist, wie Belidor schreibt, einer der 10 Fuß über die Erdoberfläche steigt.

Unter die Preisaufgaben der Société l'Enconragement pour le industrie nationale aus der General-Sitzung vom 3ten Oct. 1821. wird folgendes hier angemerkt werden dürfen *)

Preis von drei goldenen Medaillen, jede von 500 Franken, für drei Individuen, welche die artoischen Brunnen (puits artésiens) in einer Gegend einführen in welcher man dieselben noch nicht besitzt.

„Die Gesellschaft wünscht diese Brunnen, die zum „Wässern der Wiesen so äußerst vortheilhaft sind, verbreitet zu sehen. Der Preis wird am 1ten July „1824, denjenigen ertheilt, welche durch obrigkeitliche „Zeugnisse erwiesen haben, daß sie vom ersten Mai „1824. diese Brunnen unter obiger Bedingung zur „Wässerung einer bedeutenden Fläche von Grundstücken, „die nicht kleiner seyn darf, als 5 Hecktaren, angewendet haben."

Da es auch wahrscheinlich in unserer Gegend möglich ist, dergleichen Brunnen herzustellen; so will ich die Art ihrer Construktion hier kürzlich anführen. Zuerst hebt man einen Brunnenschacht von 10 bis 12 Fuß tief aus und stellt denselben mit Gemäuer, wie jeden andern Brunnen her.

Nun nimmt man einen starken Pfahl von Eichenholz und durchbohrt denselben, wie ein Brunnenrohr. Das Bohrloch kann 3 Zoll im Durchmesser betragen. Dieser Pfahl wird unten so viel es seyn kann zugespitzt,

---

*) Polytechnisches Journal des Chemiker Dr. Dinglers Band VII. Heft, 2te Seite 246,

und dann mit einem eisernen sogenannten Schuh, verwahrt. Oben aber wird er mit einem Ring versehen.

In dem oben beschriebenen Brunnenschacht wird der durchbohrte Pfahl, so weit als möglich in die Erde getrieben, und wenn er nicht mehr ziehen will; so nimm man einen Erdbohrer, welcher ein Loch drei Zoll weit macht, und bohrt so lange fort bis man auf Wasser kommt. Wenn die Bohrstange nicht lang genug ist, so müssen Verlängerungs-Stücke eingesetzt werden.

Wenn man auf Wasser kommt, so steigt es in der ausgebohrten Erde und in dem Pfahl herauf, so daß ein solcher Brunnen wie ein eigentlicher Röhrbrunnen lauft.

Bei dergleichen Brunnen kommt es auf die Lage des Platzes, und auf die Umgebungen desselben, dann auf die Erdschichte an, in welcher gebohrt wird.

Zu dergleichen Brunnen geben höher gelegene Flüsse oder Seeen und Berge, welche das Wasser auffangen, Gelegenheit; daher können sie nicht überall angebracht werden.

Von den Cisternen.

Es giebt Gegenden welche ganz Wasser arm sind, und die weder Quellen noch Pump- oder Schöpfbrunnen haben.

In solchen Gegenden muß das auf die Dächer fallende Regenwasser in Rinnen aufgefangen und in Sammelkästen geleitet werden, welche Cisternen heißen.

Eine Cisterne muß

1. wasserdicht seyn, und
2. muß sie so tief in dem Boden liegen, daß das in ihr aufbewahrte Wasser kühl und frisch bleibt.

Gewöhnlich wird ein Brunnenschacht auf eine gewisse Tiefe ausgehoben, und auf diesen ein Pumpenstück gesetzt.

Die Größe einer eigentlichen Cisterne richtet sich nach den Dachflächen, von welchen das Regenwasser aufgefangen wird.

Wenn man durch Versuche mehrerer Jahre ausgemittelt hat, wie viel Zoll hoch es in einem Jahr regnet, so berechnet man die Fläche, worauf die Gebäude stehen und multiplizirt den gefundenen Quadratinhalt mit der Regenfläche. Das Product gibt den cubischen Inhalt der Cisterne.

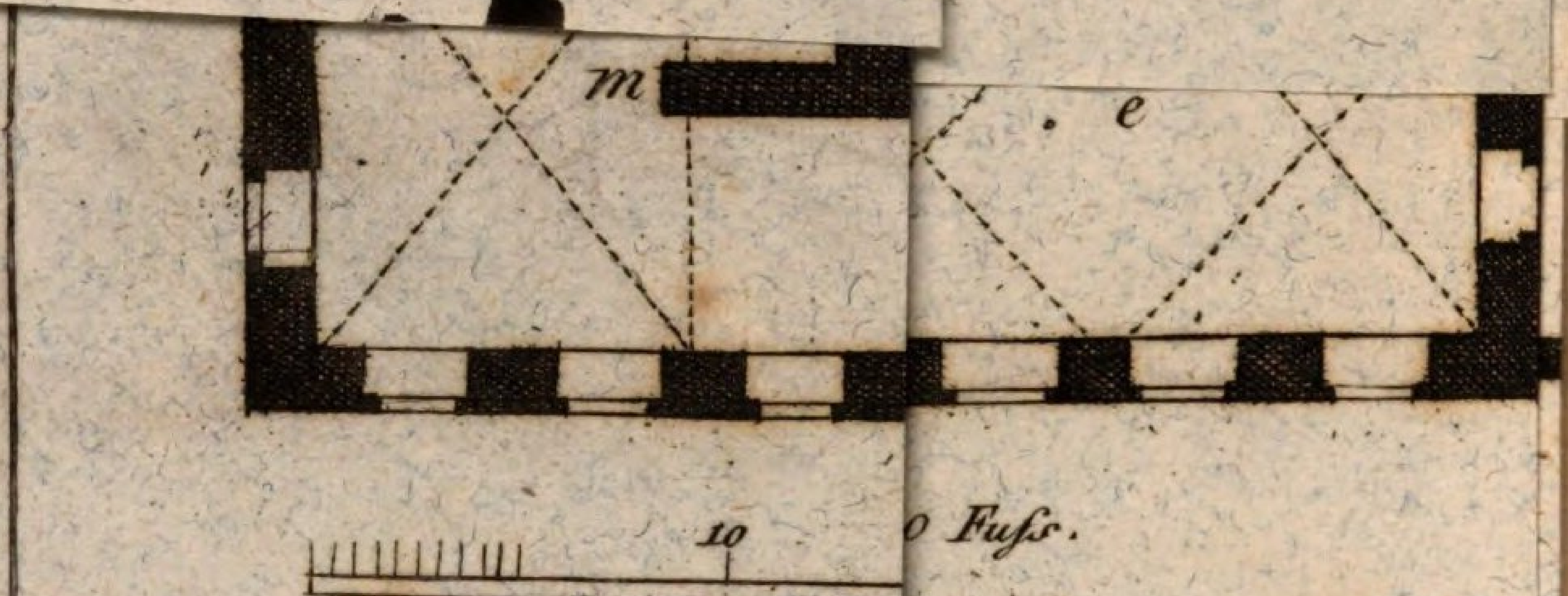
Wenn der Raum, den die Cisterne mit dem Gemäuer einnehmen soll, ausgegraben ist, so wird Letten oder Thon herbeigeschafft um den Boden wasserdicht zu machen. Eine wohlgestampfte Schichte von 6 — 8 Zoll ist dazu hinreichend. Nun wird das Pflaster gelegt. Hinter das Gemäuer der Seitenwände muß ebenfalls Thon gestampft werden. Wenn das Gemäuer von Backsteinen hergestellt wird, so müssen die Mauern wenigstens zwey Stein dick seyn. Die Decke wird ein starkes wenigstens ein Stein dickes Gewölb. In

der Mitte des Gewölbes bleibt eine Oeffnung, um einen Pumpenstock einsetzen zu können.

Damit aber das Wasser frisch bleibt, muß auf dem Gewölb eine Erdschichte von 14 — 18 Fuß zu liegen kommen.

Druckfehler.

Seite 5,	Zeile 4	statt	Querzsand, lese Quarzsand.
= 6,	= 4	=	man auf dem bricht, l. auf dem Berge bricht.
= 10,	= 18	=	an, l. man.
= 17,	= 11	=	athmosphärischen, l. atmosphärischen.
= 53,	= 18	=	daß, l. das.
= 115,	= 3	=	daß, l. das.
= 147,	= 12	=	aldangen, l. ablangen.
= 151,	= 25	=	Einschnitzschläuche, l. Einheitzschläuche.
= 222,	= 10	=	auf dem, l. auch den.
= 338,	= 18	=	Scheide, l. Schneide.
= 352,	= 15	=	Kumstücke, l. Kniestücke.



m
e
10
0 Fuſs.
M

K

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Voit, Johann Michael,

Beiträge zur allgemeinen Baukunde eine Sammlung technischer Beobachtungen und Erfahrungen über Architektur, Hydrotechnik, Mechanik und Landwirthschaft ; für Baumeister, Kameralisten, Gutsbesitzer, Oekonomen, Bauwerksmeister u.s.w
Bd.: 1

Augsburg [u.a.] [1822]

Res/A.civ. 104 n-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10912149-6